91/21, 9 november, verschijnt 2x per maand, ƒ 9/BF 185

Superscalaire transputer

Microbesturingen met EPROM en EEPROM

Analoge MOS-comparatoren

ELEKTRONICA

VAKBLAD VOOR ELEKTRONICUS EN INFORMATICUS

...ONLY BELDEN® MAKES BELDEN® CABLE

COOPER INDUSTRIES

BELDEN ELECTRONICS

There is no equal.®

United Kingdom
Chester House
86, Chertsey Road
Woking, Surrey GU21 5BJ

Nordic countries
Box 5761
S-114 86 Stockholm, Sweden

BELDEN offices in Europe:

European Headquarters/Germany
Fuggerstraße 2, D-4040 Neuss 1

France
Tour Anjou
33, Quai de Dion Bouton
F-92814 Puteaux Cedex

Italy
Via Finocchiaro Aprile, 14
I-20124 Milano

9 november 1991, 39e jaargang

ELEKTRONICA

VAKBLAD VOOR ELEKTRONICUS EN INFORMATICUS

waarin opgenomen

databus

Uitgave:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48777, fax: (05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Redactie:
Hoofdredactie: ing. H.H.W.M. de Vries
Eindredactie: E.Th. van Gelder (05700) 48699, H.J.A. Klappe (05700) 48698
J.C. Meijer (05700) 48702
Centrale redactie KTT: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg (05700) 48692
B.M. Kaauw (05700) 48695
Redactiesecretariaat: E. van Dorp-Donath (05700) 48701

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Hoofd lezersmarkt:
D. van Sonderen
Hoofd oplage:
J.W. Smelt

Medewerkers:
H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, N. Fokma, E. Fuchs, ir. J.P.C. van Gennip, M.C. Grootholf, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, J.W. van Nigtevegt, dr.ir. E.H. Nordholt, W.J.M. Lemmens, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobberna, J.G. Smilde, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, ir. J.M. van Thiel, ing. A.H. Verbunt, drs. H.W. de Waard, R. van der Zwan

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk).

Advertenties:
Verkoop: M.J. Flameling (05700) 48743, H.H.R. Roelfsema (verkoopleider) (05700) 48744.
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland ƒ 140 (incl. BTW)
België: BF 2510
Buitenland ƒ 244
Losse nummers: Nederland ƒ 9 (incl. BTW)
België: BF 185
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement kan elk gewenst moment ingaan.
Losse nummers + opgave abonnementen (05700) 48773
Betalingen + adreswijzigingen (05700) 48682

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk twee maanden voor het einde van uw abonnementsperiode, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1991.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprecht — tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt — en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers;
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

Opmaak:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Drukkerij Salland de Lange, Deventer.

De omslagfoto:
Symbiose van optische vezel en elektronica. Het versturen van kleine signalen door koperaders was vanouds een bezigheid van de klassieke elektrotechniek. 'Zwakstroom' heette lange tijd het vakgebied dat zich daarmee onledig hield. Ook de moderne elektronica zou niet bestaan zonder koperdraad. Maar juist de elektronica heeft het briljante idee van de glasvezeltransmissie, dat precies 25 jaar geleden opzien baarde, levensvatbaar gemaakt.
(Foto: Hewlett-Packard)

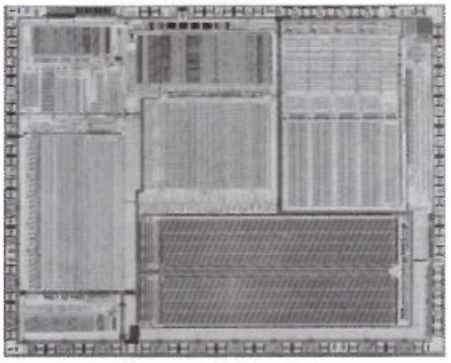
ACTUEEL

Elektronicamarkt 8
Pen 16 9
Journaal 10
Zakennieuws 14
Personalia 14
Verhuizingen 14
Agenda 15

databus

CHIPBESPREKING

Superscalaire transputer

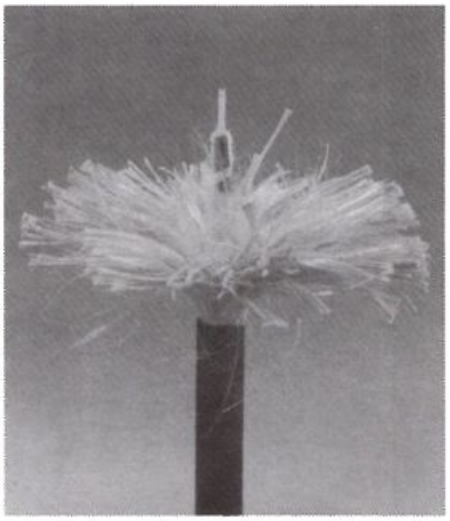


De jongste telg in de transputerfamilie is de IMS T9000. Kenmerkend voor de transputer zijn de communicatiekanalen voor koppeling met externe eenheden of andere transputers. Deze eigenschap is in de T9000 geëvolueerd tot het concept van virtuele koppelingen, waarmee programmatuur gemakkelijker en onafhankelijk van de hardware kan werken met meervoudige kanalen. **17**

TECHNIEK

COMMUNICATIE

Glasvezel zilveren jubilaris



Eén van de verrassingen die de afgelopen decennia uit de kokers van de wetenschap kwamen is ongetwijfeld het idee om signalen optisch te transporteren door een haardunne glasvezel. Het is dit jaar juist 25 jaar geleden dat Charles Kuen Kao en George Hockham dit toen bepaald exotische idee opperden. Sindsdien heeft de industrie het idee ontwikkeld tot een inmiddels volledig ingeburgerde transmissietechniek. In deze editie begint een serie van drie artikelen, over de principes en toepassingen van glasvezeltransmissie, de verschillende soorten vezels en de diverse componenten die we in moderne glasvezelsystemen kunnen aantreffen. **35**

HALFGELEIDERS

Analoge MOS-comparatoren

Veel van oudsher bekende elektronische schakelingen worden zijn al geruime tijd gangbaar in IC-uitvoering. Een zo'n schakeling is de analoge comparator, in IC-vorm een component die twee analoge signalen met elkaar vergelijkt en een binair uitgangssignaal genereert. Dr. E. Habekotté beschrijft de werking van analoge MOS-comparatoren en geeft aan welke factoren in het halfgeleider-produktieproces de prestaties van de component kunnen begrenzen. **47**

PRODUKTINFORMATIE

Informatieverwerking
Meetinstrumenten
Componenten **60**

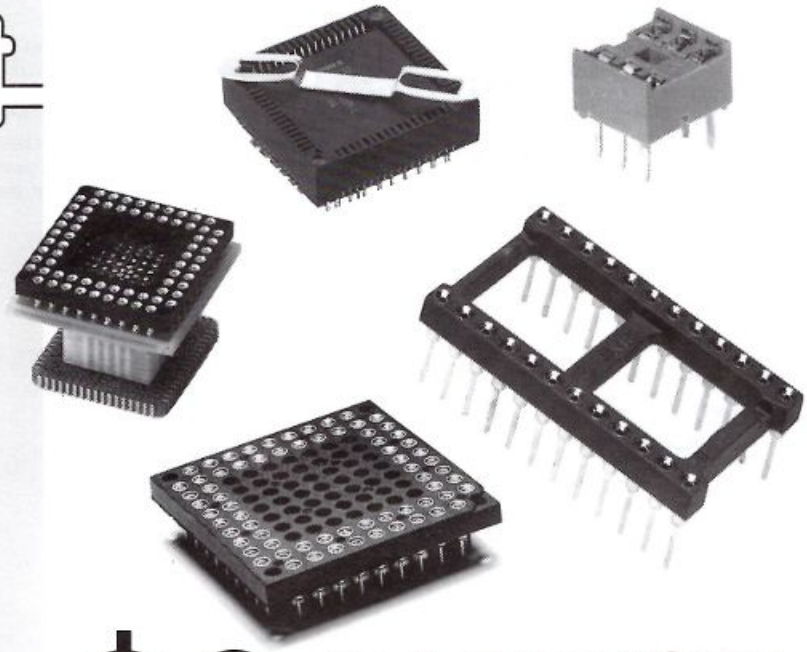
Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 22 november.

scott

ALS ALLEEN HET BESTE GOED GENOEG IS...

- Op JEDEC A, B en C normen gebaseerde Chip Carrier sockets
- Pingrid Array sockets
- Adaptors en emulatorkabels
- Professionele DIL-IC sockets 0,1" en 0,07"
- Low-cost IC sockets

Customized uitvoeringen nodig?
Vertrouw in dat geval op
SCOTT



RADIKOR
ELECTRONICS B.V.
Maatstaf voor professionele produkten
De Steiger 131, Almere - Postbus 50006, 1305 AA Almere, Tel. 03240-12554, Fax 03240-12465

In Het Donker Leert Men Zijn Vrienden Kennen

FULMEN
SEALED BATTERIES MAINTENANCE FREE

Fulmen staat al meer dan 20 jaar voor noodstroom batterijen van topklasse. Neem de nieuwe EHP-serie. Ongeëvenaard in levensduur, betrouwbaarheid en kwaliteit. Fulmen batterijen zijn de optimale noodstroomvoorziening in alarm-, computer- en aandrijvingsystemen, telecommunicatie en noodverlichting. Vraag uw dealer naar de EHP-serie van Fulmen of bel 010-4455621 voor meer informatie.

De Krachtige Noodstroom Batterij

C.M.P. Batterijen B.V. Postbus 162, 3130 AD Vlaardingen

The best Multimeters from Europe!

2000 / 5000 counts en bargraph met venster

3 jaar garantie

0,1% MX 51 Ex en MX 52 S, ook in 50 mA DC bereik
IP 667 ook tussen batterij en interne elektronica

Voldoen volledig aan het ADVANCED SAFETY CONCEPT, overtreffen ruim de hoogste veiligheidseisen, zoals IEC 348, en EMC beter dan VDE 871(B) en IEC 801.
Zelfs bij batterij wisselen kan men géén schok krijgen van "vergeten meetsnoeren"!
Verder o.a.: • vergrendelbare meetsnoeren • bargraph met venster voor hoge resolutie • 5 geheugens, peak/hold • frequentiemeting 10,0 Hz - 500 kHz • MX 51 Ex **intrinsically safe**

ITT metrix

Exclusieve vertegenwoordiging voor Nederland

Bel nu en vraag de nieuwe nederlandse kleurenbrochure en dealerlijst aan:

070-3.900.500*

! SCHAUTEN
INSTRUMENTS BV

(Businesspark Zuidflank) Patrijsweg 10,
2289 EX Rijswijk, Tel. 070-3.900.500*, Fax 070-3.993.754

printrelais

RELAIS-TECHNIEK MET PERSPEKTIEF

Printrelais van Kuhnke zijn veelzijdig toepasbaar in besturingscircuits, in de telekommunikatie en als koppelrelais voor galvanische scheiding. De pindoorvoeringen zijn wasdicht waardoor automatische verwerking mogelijk is. Sommige types zijn leverbaar in SMD-montagetechniek. Hoog-ohmige spoelen vragen geringe vermogens en maken aansturing met C-Mos- en TTL-techniek mogelijk.

Printrelais kunnen stromen van 50 uA tot 16 A probleemloos schakelen. Leverbaar als mono-stabiel, als gepoold mono-stabiel en als bi-stabiel printrelais.

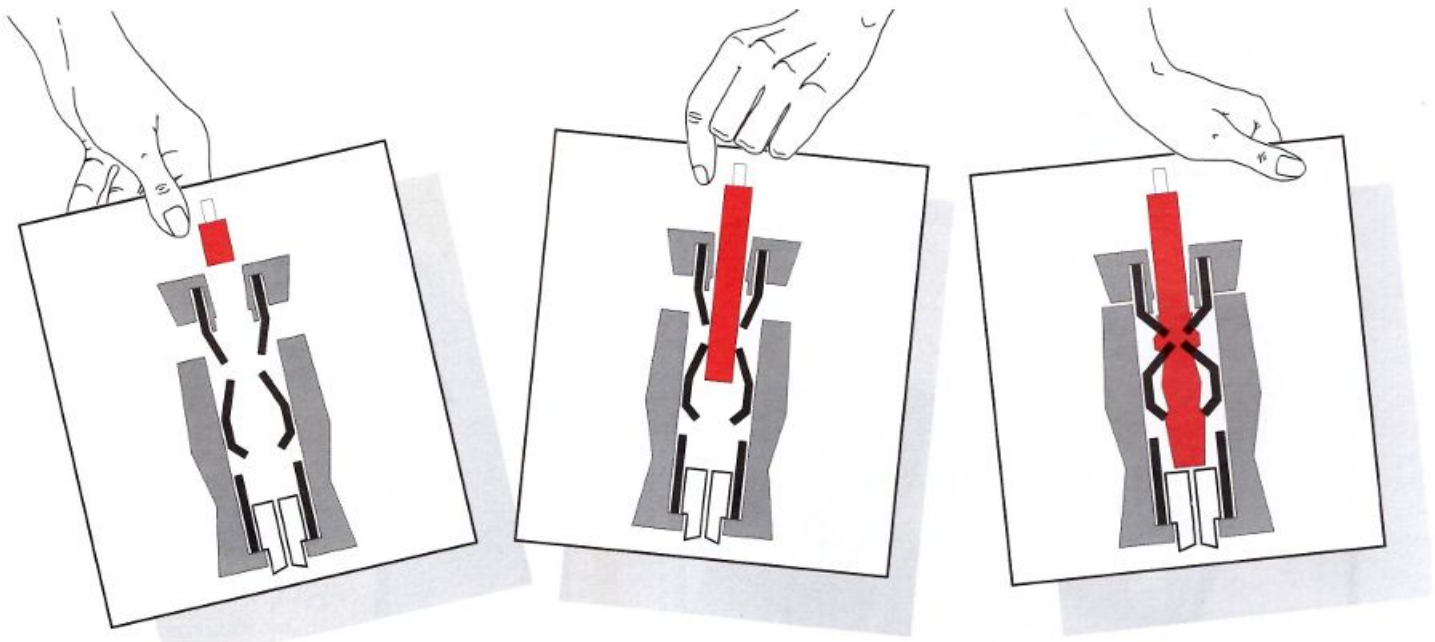
Alle Kuhnke printrelais voldoen standaard aan de Duitse norm VDE 0435/DIN IEC 255 en zijn tevens in UL- en CSA-goedgekeurde uitvoering leverbaar.

Vraag vrijblijvend uitvoerige dokumentatie bij ons aan !!

Stuifmeel Techniek bv
Lelystad

Zeilweg 32, 8243 PK, Postbus 448, 8200 AK, Lelystad
Telefax: 03200 - 60 6 88, Telefoon: 03200 - 77 4 11

KPR 90.06



GRATIS KABELCONNECTORS?

Met de Molex AXID technologie komt U er dichterbij dan ooit tevoren!

AXID (Axial Insulation Displacement) technologie biedt de mogelijkheid tot simultaan aansluiten van draden in elke denkbare meer rijige connector configuratie. De drie kontaktrijen van onze DIN 41612 kabelconnectors worden dan ook met één enkele beweging aangesloten.
De besparingen aan arbeidskosten zijn daardoor hoog, soms net zo hoog als de kosten van de connectors zelf!
Zorg dus dat U de hand legt op onze AXID kabelconnectors en U komt nog een stap dichterbij!

molex®

Bringing People & Technology Together, Worldwide℠

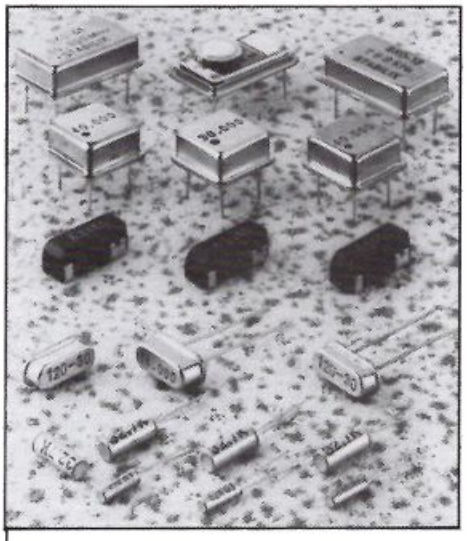
EUROPEAN HEADQUARTERS
Molex Services GmbH
Dingolfinger Str. 4
8000 München 80
Germany
Phone: (089) 413092-0
Fax: (089) 401527

NETHERLANDS
Molex B.V.
P.O. Box 295
Dommelstraat - Zuid 47
5503 NC Veldhoven
Phone: (40) 543535
Fax: (40) 544665

Productronica, München
12.-16. November 1991
Halle 19, Stand C09

Componic, Paris
18.-22. November 1991
Halle 6, Gang M, Stand 61

FREQUENTIE CONTROLE PRODUKTEN



STABILIX B.V.
Burg. Hovylaan 84
2552 AZ Den Haag
Tel. 070-970061
Fax 070-979321 – Telex 33603

VOOR REGISTRATIE VAN ANALOGE EN DIGITALE PROCESGEGEVENS

BLANKEN CONTROLS

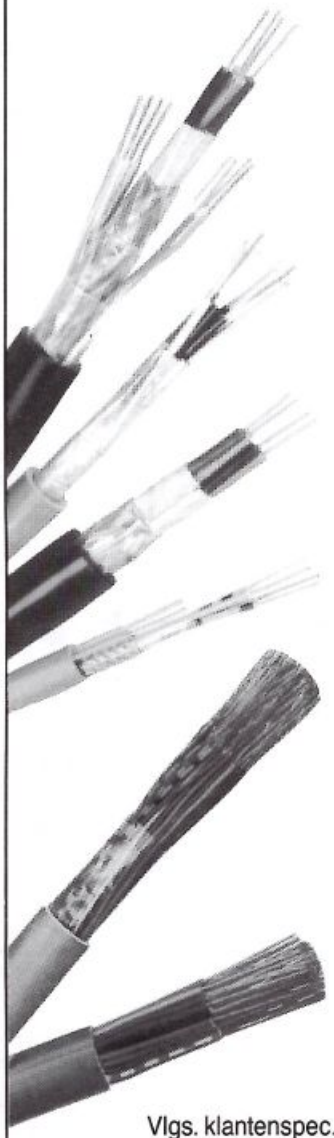
Kompakte één- en meerkanaals dataloggers

- Thermokoppels, PT100, thermistoren
- mV, V, mA, weerstand (schaleerbaar)
- Impulsen en kontaktsluitingen
- Volt, ampère, disturbance
- Waterstanden, flow, niveau, inhoud
- Uiterst gebruikersvriendelijke software
- Datacollectie middels handterminal of P.C.

Postbus 3 / 7370 AA Loenen (Veluwe)
Fax 05765-2427 / ☎ 05765 - 1541*

KOPPELTRON B.V.

KABEL = KONNEKTORS = ASSEMBLAGE



LIY CY AFGESCHERMDE ELECTRONICAKABEL.

2 x 0.14	66,-
8 x 0.14	134,-
16 x 0.14	264,-
27 x 0.14	438,-
4 x 0.25	96,-
7 x 0.34	175,-
6 x 0.5	221,-
4 x 2 x 0.14	147,-
8 x 2 x 0.25	395,-
2 x 2 x 0.5	187,-

STUURSTROOMKABEL.

Y 3 x 0.75	54,-
Y 4 x 1	101,-
Y 5 x 1.5	161,-
Y 7 x 2.5	386,-

NEOPREENKABEL.

3 x 1.5	188,-
3 x 2.5	258,-

COAXKABEL.

RG 58 C/U	100,-
RG 59 B/U	110,-
RG 213 /U	313,-

Vlgs. klantenspec. samengestelde kabel, flat-cable, montagesnoer, spiraalkabel, netsnoeren en printerkabels

Vele andere kabeluitvoeringen leverbaar.
Vraag onze volledige dokumentatie.
Prijzen netto per 100 meter, excl. BTW.
Prijswijzigingen voorbehouden.
Orders boven FL. 500,- franco huis.

KWANTUMKORTING OP AANVRAAG.

KOPPELTRON BV
NIJVERHEIDSTRAAT 7 - 2671 DJ NAALDWIJK
POSTBUS 250 - 2670 AH NAALDWIJK
TEL 01749-44048 - FAX 01749-40203

Nederlandse IT-markt stagneert

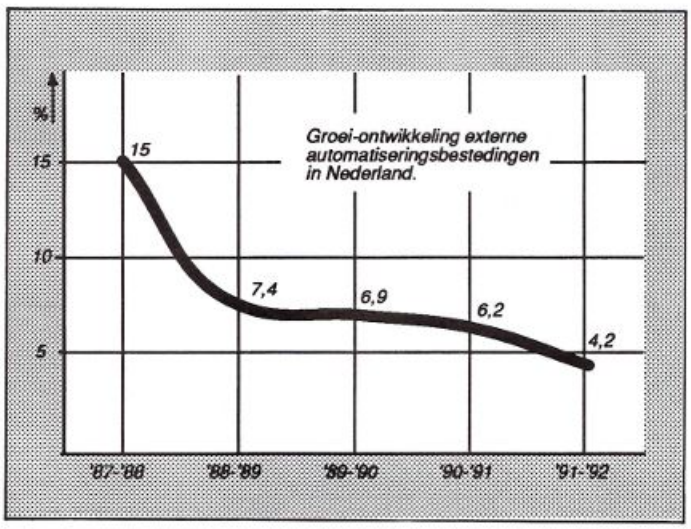
BREDA — Automatiseringsbedrijven gaan moeilijke tijden tegemoet. De groei in de automatiseringsmarkt zal volgend jaar nog slechts 4,2 % bedragen en de verwachting is dat in 1994 dit cijfer is gedaald tot onder de 3 %. In de PC-markt is de malaise het grootst. Door de forse prijsdalingen en de stagnerende afzet, zullen de bestedingen dit jaar 20 tot 25 % lager zijn dan in 1990.

Vooral de grote besteders nemen een afwachtende houding aan. Dit jaar stabiliseren de investeringen bij de vestigingen met meer dan 500 werknemers op het niveau van 1990, te weten vijf miljard gulden.

Het marktonderzoeksbureau Heliview verwacht dat volgend jaar dit bedrag fors zal dalen tot 4,4 miljard, maar het tekent daarbij wel aan dat het integreren van systemen een positieve invloed kan hebben. Het investeringsgedrag van deze bedrijven is in grote mate afhankelijk van de adoptiesnelheid van systeem-integratie-projekten. De bovenkant van de markt is 'uit-geautomatiseerd' voor wat betreft de aanschaf van hard- en software.
De meeste functies op het gebied van kantoor- en produktie-automatisering worden momenteel nog gekenmerkt door een sterke mate van eilandautomatisering. De volgende stap zal volgens het marktonderzoeksbureau moeten bestaan uit het koppelen van een groot aantal bedrijfsfuncties. In de investeringsplannen van de grote bedrijven is hiervoor echter nog geen financiële ruimte gecreëerd.

Een ontwikkeling die alom werd verwacht, is de daling die de markt voor PC's dit jaar ondergaat. Door forse prijsdalingen en stagnatie in de totale afzet zullen de bestedingen aan PC's 20 tot 25 % onder de totale bestedingen van vorig jaar liggen. Hiermee wordt de continu stijgende lijn van de afgelopen jaren abrupt doorbroken. Voor volgend jaar wordt overigens weer een stijging van de bestedingen ten opzichte van dit jaar verwacht.

Inl.: Heliview Marketingservice, postbus 9615, 4801 LS Breda (076) 220009.



Groei-ontwikkeling externe automatiseringsbestedingen in Nederland.

Minister Andriessen looft 'Techniek Junior Prijs' uit

DEN HAAG — Minister Andriessen van Economische Zaken stelt samen met tien grote bedrijven een 'Techniek Junior Prijs' in. De prijs van f 50.000 is bedoeld voor initiatieven die techniek dichter bij de jeugd brengen. De minister kondigde de prijs aan bij het afscheid van prof.ing. W.C.L. Zegveld als hoofddirecteur van TNO.

In de toespraak gaf de minister aan zich zorgen te maken om de gebrekkige belangstelling voor technologie. „We zijn in Nederland te weinig met de toekomst bezig", zo zei de bewindsman. „Als we niet in technologie investeren zetten we het vernieuwingsvermogen van de BV Nederland op het spel", aldus Andriessen. Daarom wil de minister „het belang van de technologie beter communiceren". De jeugd is daarbij een belangrijke doelgroep.
De Techniek Junior Prijs is bedoeld om de wereld van de techniek dichter bij de denk- en leefwereld van jongeren te brengen. Daarnaast zal het ministerie van Economische Zaken nog activiteiten starten. De jaarlijkse Wetenschapsweek zal worden verbreed tot een 'Wetenschaps- en Techniek-week'. En er moet een publiekscentrum voor Wetenschap en Technologie komen. Allemaal met het doel om jongeren al vroeg in aanraking te laten komen met techniek.
De prijs wordt voorlopig voor drie jaar ingesteld. Voorzitter van de jury wordt de heer Zegveld. Het secretariaat van de jury zal worden gevoerd door de Stichting voor Publieksvoorlichting voor Wetenschap en Techniek (PWT) te Utrecht. Er zijn meerdere prijswinnaars mogelijk. De prijs wordt voor de helft door tien grote Nederlandse bedrijven ter beschikking gesteld. Deze bedrijven zijn: Akzo, DSM, Fokker, Gist Brocades, Hoogovens, Van Leer, Océ, Philips, Stork en Unilever.

Inl.: Ministerie van Economische Zaken, postbus 20101, 2500 EC Den Haag (070) 3798911.

EuroComm wordt EuroComNet

AMSTERDAM — EuroComm krijgt volgend jaar een grotere internationale status. Beursorganisator Rai Gebouw en World Expo Corporation (organisator van het evenement Communications Networks) hebben besloten hun krachten te bundelen in EuroComNet 92. Deze opvolger van EuroComm wordt van 3 tot en met 6 november 1992 gehouden in de Rai te Amsterdam.

World Expo Corporation (WEC) is een onderdeel van de International Data Group (IDG). WEC organiseert onder meer Communications Networks (ComNet) in Washington. De laatste editie van dit evenement, bestaande uit een vakbeurs en een congres, trok 24.000 bezoekers en telde 1750 stands.
Communications Networks is daarmee het grootste en snelst groeiende telecommunicatie-evenement in de Verenigde Staten. WEC is bovendien verantwoordelijk voor ComNet West in San Francisco.
World Expo Corporation werkt op dit moment aan een omvangrijke internationaliserings-operatie. In het kader van die operatie werden gesprekken aangeknoopt met EuroComm organisator Rai Gebouw, waarna een samenwerkingsovereenkomst uit de bus rolde. WEC heeft haar vleugels ook al uitgeslagen naar Australië en Korea.

TOP
Rai Gebouw BV ziet in de samenwerkingsovereenkomst met de Amerikaanse beursorganisatie mogelijkheden voor een verdere internationalisering van EuroComm. „Door deze samenwerking zal EuroComNet tot de top van de telecommunicatie-evenementen binnen Europa gaan behoren", aldus Han van Egdom, manager elektronica en communicatie beurzen van Rai Gebouw BV.

EuroComm is tot nu toe vier keer gehouden. De laatste editie, van 22 tot en met 25 januari 1991, trok 9037 bezoekers uit binnen- en buitenland en telde 128 exposanten.

Inl.: Rai, Europaplein, 1078 GZ Amsterdam(020) 5491212.

IBM North-West

AMSTERDAM — Vanaf 1 januari gaan de IBM-organisaties in Nederland, België, Luxemburg en Ierland nauw samenwerken in de nieuw op te richten organisatie IBM North-West.

IBM heeft gekozen voor deze samenwerkingsvorm om doelmatiger gebruik te maken van internationaal geïntegreerde ondersteunende functies, hetgeen tot kostenbesparingen moet leiden. IBM North-West zal worden geleid door Robert van Hoeken, thans algemeen directeur van IBM Nederland.

De invoering van het samenwerkingsverband zal gefaseerd geschieden, afhankelijk van studies die momenteel plaatsvinden.

Inl.: IBM Nederland, postbus 9999, 1006 CE Amsterdam (020) 5133383.

Comparex nu in handen van BASF

ARNHEM — BASF Aktiengesellschaft in Ludwigshafen heeft het resterende aandeel van 33,5 procent van Siemens in Comparex Informationssysteme overgenomen. Door deze overname wordt Comparex, aanbieder van compatibele computers en randapparatuur, een volle dochteronderneming van BASF.

In Nederland is heeft Comparex een verkoopvestiging in Nieuwegein, waar ruim 50 medewerkers werkzaam zijn in verkoop en ondersteuning in hard- en software services.
De samenwerking tussen BASF en Siemens werd in 1986 bekend gemaakt. Comparex werd 1 januari 1987 als joint venture met gelijke deelname van beide partners opgericht. Begin 1988 nam BASF een meerderheidsbelang in de onderneming.

'Tactiel hoorhulpmiddel' ondersteunt doven bij liplezen

EINDHOVEN — Het is mogelijk om via het gevoels- en tastorgaan informatie te geven over spraak, die het liplezen voor dove mensen in belangrijke mate kan ondersteunen. Tot die conclusie komt onderzoeker ir. Roland Mathijssen in zijn proefschrift. Hij beschrijft in een haalbaarheidsstudie een experimenteel systeem, dat uit gesproken taal informatie kan selecteren, die dove mensen in staat stelt om effectiever te liplezen. De informatie wordt overgedragen door een op de vingertop van een proefpersoon geplaatst apparaat. Beweegbare staafjes geven via de huid informatie over de toonhoogte of de formantfrequentie samen met de energie-inhoud van een geluidssignaal.

Nederland telt naar schatting 15.000 doofgeborenen. De enige manier waarop totaal dove mensen in een alledaagse situatie spraak kunnen verstaan is door spraakafzien (liplezen). Liplezen levert de nodige problemen op wanneer de mond van een spreker minder duidelijk beweegt of slecht te zien is. Bovendien is een aantal bewegingen van het spraakkanaal van buiten af niet zichtbaar. Dove mensen ontbreekt het ook aan belangrijke informatie uit alledaagse geluiden, zoals claxons, roepen of een aanstormende trein.

DSP

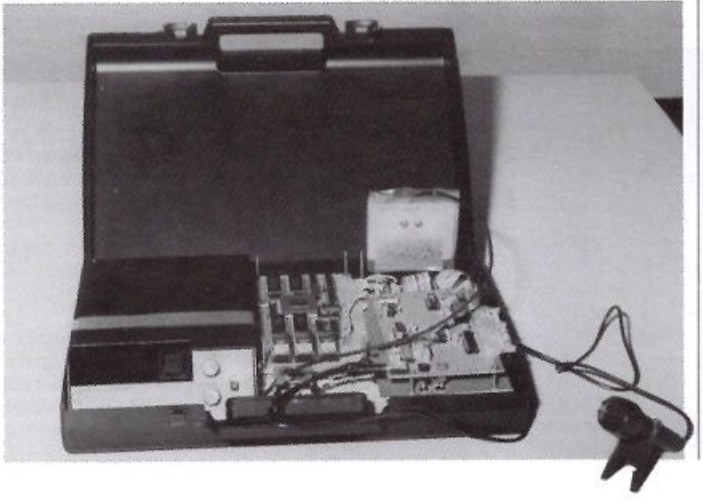
Aanvullende informatie over spraakgeluiden kan aanmerkelijk helpen. Voor doven kan deze informatie niet akoestisch worden aangeboden. Extra visuele informatie levert ook een probleem op, omdat liplezen veel concentratie en energie vraagt. Het gevoels- en tastorgaan is een goed alternatief om informatie aan te bieden via een tactiel hulphoormiddel. Onderzoeker Mathijssen zette zijn systeem zodanig op, dat het in principe verschillende soorten informatie kan halen uit het spraaksignaal. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een Digitale Signaal Processor (DSP), een microprocessor die ontworpen is om te rekenen aan (geluids)signalen.

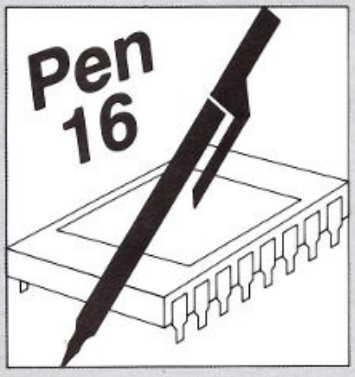
In het proefschrift worden programma's voor het tactiele hoorhulpmiddel besproken, die de toonhoogte of de formantfrequenties uit het spraaksignaal kunnen afleiden. Formanten ontstaan als gevolg van resonanties in de mond-, neus- en keelholte en veroorzaken in het frequentiespectrum van het spraaksignaal vier tot vijf maxima. Door informatie over formanten te laten voelen op de huid herkennen de proefpersonen gemakkelijker bepaalde klanten in spraak. Ook zijn programma's getest die het frequentiespectrum of de energie-inhoud van een geluidssignaal kunnen bepalen.

Al deze programma's kunnen een stukje geluidssignaal bewerken binnen de tijdsduur van dat stukje geluid en vervolgens de relevante informatie binnen circa 50 milliseconde aan een proefpersoon presenteren. Drie dove en drie horende proefpersonen werd na een korte trainingsperiode via het tactiele display op de vingertop informatie aangeboden over de formantfrequentie en energie-inhoud van spraaksignalen. Alle proefpersonen konden daardoor beter liplezen. De training die nodig bleek om de herkenningsscore significant te laten stijgen lag afhankelijk van de proefpersoon tussen circa 5 en 10 uur. Voor de dove proefpersonen werd een gemiddelde relatieve stijging van 50% waargenomen in de herkenningsscores, wanneer de informatie tactiel werd aangeboden.

Inl.: TU Eindhoven, postbus 513, 5600 MB Eindhoven (040) 472278.

Links bevinden zich de beweegbare staafjes waarmee de geluidsinformatie aan de vingertop van de proefpersoon wordt overgedragen. (foto: TUE)





Uitgerekend op mijn verjaardag schoot het mij te binnen. Waar ik eigenlijk al jaren verlangend naar uitkijk. Niet per se als verjaarsgeschenk, want als hij er is wacht ik geen dag. Ik koop er gelijk een. Ik kwam op het idee door het gedoe met digitale en analoge klokken. Dat loopt door elkaar. Hetzelfde verschijnsel doet zich voor bij de universeelmeter. De Unimeter is jaren lang analoog geweest. Wat heet, ik meet nog steeds met een Unigor 6e. Een juweel van een FET-universeelmeter, spiegelschaal, meetbereiken van een kilovolt tot een millivolt volle schaal, 3 ampère tot een microampère idem. Maar een wijzermeter, met een beperkte nauwkeurigheid.

Dus de digitale unimeter blijft trekken. Al jaren. En toch heb ik er zelf geen, de enkele keer dat het er op aan komt leen ik even een van een collega. Als ik geluk heb heeft die hem bijtijds laten herijken, maar dat terzijde. Het nadeel van cijfermeters is bekend: alleen bij rotsvaste spanningen lezen ze lekker af. Zo niet staat het nerveus te verspringen. Langzame variaties zijn helemaal niet te volgen. Dus wat bedacht een slimmerik? Een thermometerschaaltje ernaast, of er onder.

Dat is het nadeel van vooruitgang. Had de ontwerper van de bar-graph nou niet vooruitgeblikt, maar even omgekeken, dan was mijn droom al lang bewaarheid. Dan had ik nu een comfortabele wijzermeter met in de hoek een klein cijferdisplaytje. Voor de decimalen. Of bestaat dit al, zonder dat ik het weet? Paginagroot adverteren svp. En wel in dit blad. Spoorslags.

H.J.J.M. Baut

Journaal

● Het Franse bedrijf Rubis Précis heeft de onderneming Micropierre overgenomen, een bedrijf dat is gespecialiseerd in het vervaardigen van componenten uit moeilijk te bewerken materialen. Rubis Précis is gespecialiseerd op het gebied van precisiebewerking van materialen zoals saffier, korund, metaalcarbiden en andere hardmetalen, en microsamenstellingen, waarbij een **nauwkeurigheid tot 0,001 mm** wordt bereikt. Deze produkten worden hoofdzakelijk toegepast in de medische sector, de meet- en regeltechniek, de luchtvaarttechniek, de elektronica, glasvezeloptiek, microtechniek en voor andere high-tech doeleinden.

● Het automatiserings- en servicebedrijf Getronics heeft de automatiseringsdivisie KH-Electronics van Internatio-Müller overgenomen. Getronics verwacht dat de drie bedrijven Koning en Hartman, Datelcare en Argo Datelcom, die zijn **verenigd in KH-Electronics**, zorgen voor een stijging van het nettoresultaat in 1991.

● IBM en **Apple** hebben een vergaande samenwerkingsovereenkomst gesloten. Produkten van de twee bedrijven zullen in de toekomst in hoge mate uitwisselbaar zijn. Verder gaan de ondernemingen gezamenlijk een nieuwe processor ontwikkelen die de basis moet vormen voor een nieuwe generatie personal computers. Beide partijen noemen de overeenkomst, die uit vijf onderdelen bestaat, **'revolutionair'**. Beide benadrukken echter dat de bedrijven elkaars concurrenten blijven.

● Force Computers en Wind River Systems zijn een overeenkomst aangegaan, waarin beide bedrijven VxWorks software gaan ontwikkelen, leveren en ondersteunen voor de **Force VMEbus hardware**.

● Bull CP8 en het Japanse bedrijf OKI hebben de intentie een licentieovereenkomst aan te gaan voor SPOM (**Self programmable One Chip Microcomputer**). Deze geeft OKI het recht om geïntegreerde circuits te produceren die op de architectuur van de chip in de CP8-kaart zijn gebaseerd. Deze circuits woren door SPOM Japan, een gezamenlijke dochteronderneming van Bull CP8 en Dai Nippon Printing, in Japan op de markt gebracht.

● Simac Electronics en Stork Nolte TDS zijn een overeenkomst aangegaan, waarbij Simac produkten voor Local Area Netwerken levert. TDS completeert hiermee haar produktenpakket voor de integratie van netwerken voor spraak en data. Beide partijen zullen verder bij grote projecten een **beroep doen op elkaars kennis**.

UI-ATLAS biedt 'open raamwerk' voor automatiserings-oplossingen

BRUSSEL – Unix International (UI) heeft het ontwikkelinsplan van zijn UI-ATLAS raamwerk bekend gemaakt, met inbegrip van zowel de referentietechnieken die op dit ogenblik bij hardware- en software leveranciers beschikbaar zijn, als van de technieken die in de komende drie jaar beschikbaar zullen komen. Dit raamwerk moet de compatibiliteit van concurrerende produkten garanderen.

UI-ATLAS is een open computeromgeving die het mogelijk maakt om op dit moment gedistribueerde toepassingen te ontwikkelen met een duidelijk migratiepad naar object-georiënteerde toepassingen door gebruik te maken van gestandaardiseerde Application Programming Interfaces (API's) en van referentie-technieken die specificeren hoe een produkt in een systeem kan worden gebouwd, zodat systeembouwers en software-ontwikkelaars concurrerende, maar compatibele produkten kunnen ontwerpen.

INTEGRATIE

Unix International geeft vier redenen waarom UI-ATLAS essentieel is voor de verdere ontwikkeling van de informatie-industrie.
Ten eerste unificeert het de talrijke, elkaar bestrijdende benaderingswijzen van Open Systems zodat het voordeel van Open Systems behouden blijft.
Als tweede reden noemt UI de noodzaak van de beschikbaarheid van een raamwerk dat toelaat om de vele bestaande en nieuwe systeemsoftware-technieken met elkaar te verbinden, zodat de aantrekkingskracht en de functionaliteit van Open Systems verder wordt vergroot.
Een derde voordeel van het raamwerk is dat één interfacespecificatie voor de implementatie van verschillende technieken volstaat. Zoals op dit moment al het geval is in de consumenten-elektronica, kunnen fabrikanten van systeemsoftware concurrerende produkten ontwerpen en ontwikkelen op basis van dezelfde gestandaardiseerde specificatie. Deze factor is van vitaal belang voor de totstandkoming van een concurrentiële en vrije markt. Immers, bij vele leveranciers zijn vele verschillende produkten leverbaar en de klant kan kiezen uit een veelvoud van verschillende, maar compatibele produkten;
Ten slotte is de aantrekkingskracht van Open Systems in de laatste jaren enorm toegenomen.
De aankondiging van UI-ATLAS ging gepaard met de bekendmaking door Unix International van een aantal referentie-technieken die in 1991 bij Unix System Laboratories (USL) leverbaar zijn en die conform het UI-ATLAS raamwerk zijn.

REFERENTIETECHNIEKEN

UI-ATLAS procedure bepaalt dat alle bestaande en aankomende interface-specificaties voor technische componenten door Unix International worden uitgegeven.
Eveneens werden de referentietechnieken voor het UI-ATLAS raamwerk die beschikbaar zullen worden gemaakt door UI's partner, USL, aangekondigd. Deze technieken zullen in de loop van 1992 en 1993 worden uitgegeven.

Volgens Peter Cunningham, president van Unix International, kan „elke sector van de informatie-industrie uit UI-ATLAS profijt halen" en „is het grote voordeel van UI-ATLAS de aansluiting aan de technieken van morgen zonder dat daarbij de bestaande investeringen in hardware en software verloren gaan".

„De leveranciers kunnen vrij beslissen of zij een bepaald onderdeel kopen dan wel zelf ontwikkelen. De softwarehuizen kunnen zich toegang verschaffen tot de grootste mogelijke markt voor hun produkten. De eindgebruikers, tenslotte, kunnen vrij kiezen uit een rijk aanbod van alternatieve produkten die allen conform zijn met de gestandaardiseerde interface zoals gedefinieerd in UI-ATLAS."

„Het UI-ATLAS raamwerk wordt door de leden van Unix International volledig ondersteund: al meer dan 20 informaticabedrijven hebben zich geëngageerd om computersystemen uit te brengen die conform het raamwerk zijn. De gebruikers reageerden uitzonderlijk positief op het principe van een Open Systems raamwerk dat én vrijheid van techniekkeuze én compatibiliteit garandeert", aldus Peter Cunningham.

Inl.: UNIX International Europe, Brussel, België (09)322 6723700.

Sun wijzigt structuur

AMSTERDAM – Onlangs maakte Sun Microsystems bekend dat het bedrijf zijn structuur ingrijpend heeft gewijzigd. Alle afzonderlijke activiteiten zijn nu ondergebracht in nieuwe deelondernemingen.

Sinds kort fungeert het bedrijf Sun Microsystems alleen nog als houdstermaatschappij van vijf deelondernemingen. Het concern wil zich toespitsen op bedrijfseigen activiteiten. Als kern van deze activiteiten rekent Sun het ontwerpen, bouwen en verkopen van computersystemen. Wat daarbuiten valt – zoals de ontwikkeling van applicatiesoftware, het verlenen van diensten en dergelijke – wordt in principe uitbesteed aan derden.

Na deze afbakening heeft men voor de resterende werkterreinen verschillende deelondernemingen opgericht: Sun Microsystems Computer Corporation, SunSoft, SunTech, SunLabs en SunExpress. SMCC verzorgt de produktie en levering van werkstations, systemen en programmatuur. SunSoft legt zich toe op de ontwikkeling van besturingssystemen en SunTech op toegevoegde waarde als hulpprogramma's, compilers en ook koppelingen met andere systemen. SunLabs voert R&D-opdrachten uit voor de andere werkmaatschappijen terwijl SunExpress gaat fungeren als een soort postorderbedrijf voor periferie en ondersteunende produkten.

Inl.: Sun Microsystems, postbus 1270, 3800 BG Amersfoort (033) 501234.

Sun Microsystems gaat zich nadrukkelijker toeleggen op de ontwikkeling en levering van computersystemen en heeft daartoe zijn bedrijfsstructuur ingrijpend gewijzigd.

Samenwerking Jessi en Sematech

MÜNCHEN — Vertegenwoordigers van Jessi en Sematech hebben hun toekomstige samenwerking geformaliseerd. De overeenkomst is het resultaat van een reeks ontmoetingen tussen beide partijen in de afgelopen twee jaar. Doel van de overeenkomst is de concurrentiekracht van aangesloten bedrijven te verhogen.

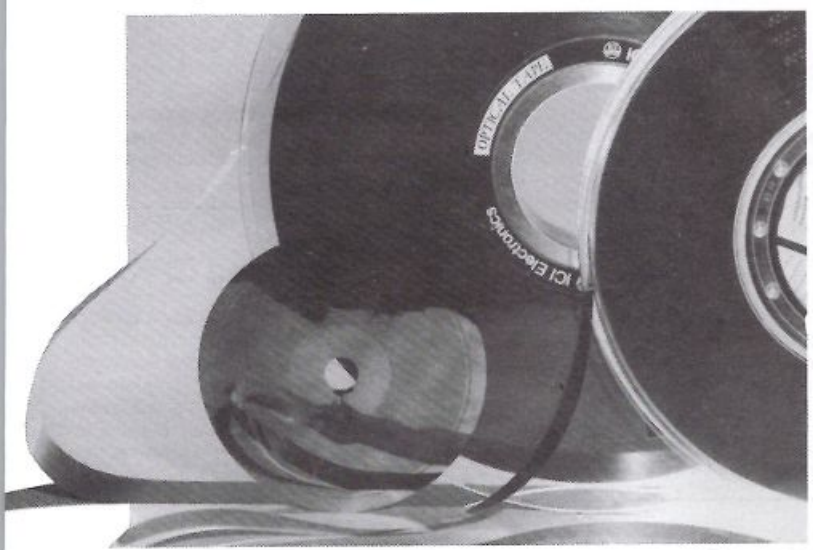
Zowel Jessi als Sematech betuigen dat de behoefte aan een snellere ontwikkeling van geavanceerde fabricageprocessen, apparatuur en materialen de sleutel is voor succes. De toenemende gecompliceerdheid van halfgeleider-fabricagetechnieken vraagt om grotere samenwerking en integratie bij ontwikkelprocessen, de basis van de samenwerkingsovereenkomst.

Overeengekomen is dat beide organisaties in de toekomst informatie blijven uitwisselen over ontwikkelingen als dat voor beide partijen voordelig is. Samenwerking wordt gerealiseerd op projectbasis in gebieden waar dit kosten, tijd en personeel kan sparen.
In de overeenkomst is sprake van samenwerking bij projecten als het definiëren van standaarden, bestudering van concurrerende technieken, gezamenlijke gebruikersgroepen en gezamenlijke certificering van apparatuur. Ook op gebied van 0,35 en 0,25 micrometertechnieken zal worden samengewerkt.

Inl.: Jessi, Postfach 801709, 8000 München, Duitsland (09) 4989 4144 8480.

William J. Spencer, president van Sematech (links), en Raimundo Paletto, voorzitter van Jessi ondertekenden de overeenkomst. (foto: Jessi)

Gegevensopslag op lasertape



BERLIJN — Optische opslagmedia als de CD krijgen er een concurrent bij. Het nieuwe medium, een doorzichtige kunststof, wordt met een laser beschreven en kan met elke willekeurige lichtbron gelezen worden. Een optical tape-spoel met een doorsnee van 30 centimeter kan evenveel informatie bevatten als 170 CD's van gelijke afmetingen. De tape wordt op de markt gebracht door ICI onder de name 'Digital Paper'. Loopwerken worden voorlasnog alleen door het Canadese bedrijf Crea Products vervaardigd. ICI werkt samen met de Amerikaanse fabrikant Bernouli Optical Systems aan de ontwikkeling van optische diskettes. Ook zelfklevende etiketten van Digital Paper behoren tot de mogelijkheden. (foto: ICI).
Inl.: ICI Electronics, P O Box 6, Shire Park, Bessemer Road, Welwyn Garden City, Herts AL7 1HD, Verenigd Koninkrijk.

Reinigingsproces

ROTTERDAM — ICI heeft een milieuvriendelijk reinigingsproces voor de elektronicasector ontwikkeld. Bij dit proces wordt met 'Evolve' gewerkt: een koolwaterstof-alcoholverbinding die is ontwikkeld ter vervanging van CFK's. Eerder dit jaar leidden de ontwikkelingen tot de introductie van een koelmiddel zonder CFK's.

'Evolve' zal worden toegepast in een door ICI ontworpen meertrapsreinigingsinstallatie. Het produkt leent zich voor het reinigen van de meeste materialen waarmee in de elektronicasector wordt gewerkt. Te denken valt aan videorecorders en wasmachines, maar bijvoorbeeld ook aan toepassingen op defenisie- en lucht- en ruimtevaartgebied.
Uit laboratoriumonderzoek is naar voren gekomen dat de tot nu toe uitgeteste verbindingen ten minste even goed reinigen als samenstellingen van oplosmiddelen op CFK 113-basis.
Met het produkt en proces wordt momenteel bij een aantal Engelse klanten van ICI proefgedraaid, waarna in 1992 de volledige introductie volgt.

Inl.: ICI, postbus 551, 3000 AN Rotterdam (010) 4171254.

Journaal

● Dolphin Server Technology in Noorwegen en IBZ Digital Production in Duitsland hebben een **overeenkomst gesloten**, waarin IBZ de verkoop gaat verzorgen van netwerkserver gebaseerd op technologie van beide bedrijven. Het gezamenlijk aanbod is gebaseerd op Dolphin's Triton Risc server-systeem gecombineerd met IBZ's systeem voor magneto-optische gegevensopslag.

● Standard Microsystems heeft de **local area network activiteiten** overgenomen van Western Digital. Deze overeenkomst maakt de weg vrij voor SMC om de gehele LAN adapter activiteiten, inclusief de Ethernet en token ring technologie met bijbehorende bezittingen, over te nemen.

● Japanse concerns weigeren regelmatig belangrijke geavanceerde elektronische onderdelen aan Amerikaanse ondernemingen te leveren. Dat blijkt uit een onderzoek van de General Accounting Office. De onderdelen waren wel beschikbaar voor Japanse concurrenten.

● Simac Electronics, de Zwitserse producent Huber + Suhner en afnemer Philips Medical Systems hebben een meerjarencontract getekend voor levering van **coax-connectoren**.

● BOC (UK) heeft een contract gesloten met Texas Instruments in Avezzano (Italië) voor de levering van alle **speciale gassen** aan de produktie-eenheid van halfgeleiders van 4 Mbit van Texas.

● Op verzoek van de ISO (International Standards Organization) heeft de Amerikaanse Ansi-groep X3J3 (American National Standards Institute), waarin ook niet-Amerikaanse zitten, een **nieuwe Fortran standaard** opgesteld. De meeste bij de ISO aangesloten landen, waaronder Nederland, zullen de nieuwe norm overnemen ter vervanging van Fortran 77.

● Er is geen sprake van dat Philips met Matsushita zou onderhandelen over het formeren van een joint venture op het gebied van chips, of dat Matsushita een 'buy-out' zou overwegen van de (Amerikaanse) chipactiviteiten van Philips. Wel overweegt Matsushita om **overtollige capaciteit** in de chipfabrieken van Philips te huren om daar chips te laten maken die Matsushita nodig heeft.

● In november begint in **Japan** de eerste grootschalige **uitzendingen** in **High Definition Television**. Japanse televisienetwerken gaan dagelijks gedurende acht uur programma's in deze nieuwe kwaliteitsstandaard uitzenden.

Journaal

● Minister Ritzen van Onderwijs en Wetenschappen heeft het convenant ondertekend dat de **technische universiteiten** in Delft, Eindhoven en Enschede en de universiteit in Groningen samen drie jaar lang een bedrag doet toekomen van **vijf miljoen gulden**. Met dat geld kunnen de instellingen studenten die langer dan vijf jaar over hun studie doen, gedurende een extra halfjaar voorzien van een beurs. Ook studenten die hun propaedeuse niet binnen de vastgestelde termijn van een jaar halen, komen voor de extra beurs in aanmerking. De maatregel heeft tot doel scholieren te stimuleren een technische studie te kiezen.

● Apple heeft in Moskou een contract gesloten met de Russische firma ParaGraph over de licensering van een computerprogramma dat ieder **handschrift in getypte vorm kan omzetten**. Ook is het programma geschikt voor het invoeren van mathematische formules, grafieken en standaardhandelingen zoals het uitschrijven van nota's. Een computer leren lezen: daaraan wordt in het Westen al tien jaar hard gewerkt. De IRS-techniek (Intelligent Recognition Systems) vindt inmiddels zijn eerste toepassingen, bijvoorbeeld in het door NCR zojuist op de markt gebrachte Notepad.

● De dochtermaatschappij Interprogram van Volmac Software Groep zal onder eigen management en onder de handelsnaam **IP Informatica Groep** op de Nederlandse markt voor maatwerksoftware werkzaam blijven.

● De IBM-dochterorganisaties in Nederland, België, Luxemburg en Ierland gaan 'zeer nauw' met elkaar samenwerken. Het samenwerkingsverband gaat **IBM North-West** heten. De directeur van IBM-Nederland, Robert van Hoeken, wordt president van de nieuwe combinatie. Doelstelling van deze samenwerking is om te komen tot een betere beheersing van de interne kostenstructuur.

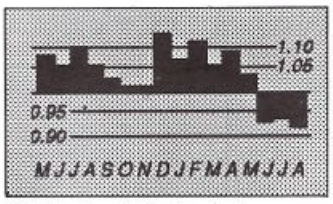
● Sun Microsystems heeft haar **fiscale boekjaar** 1991 afgesloten met een omzet van 3.221 miljoen dollar. Dat is 31% meer dan in het voorgaande boekjaar, toen de omzet 2.466 miljard dollar bedroeg. De nettowinst van 190.3 miljoen dollar was zelfs meer dan 70% hoger dan in het jaar daarvoor. Toen was de winst 111.2 miljoen dollar.

● Telenorma, een dochteronderneming van Bosch Telecom, te Frankrijk heeft een nieuw **verkoopkantoor** betrokken in **Boedapest**. Het Hongaarse kantoor telt 30 medewerkers die zich bezighouden met advies over en de levering, montage en service van telecommunicatieprodukten in geheel Hongarije.

Duitse halfgeleidermarkt stagneert

NÜRNBERG — Voor de derde achtereenvolgende maand heeft de Duitse halfgeleiderindustrie te kampen met een tegenvallende orderontvangst. De book to bill-ratio was in augustus net als in juni en juli kleiner dan 1.

In juni kwamen de eerste verontrustende cijfers binnen. Het eerste halfjaar had weliswaar een omzetstijging van 14% laten zien, maar de book to bill ratio die in mei nog 1,05 noteerde, daalde naar 0,93. De volgende maand was evenmin florissant. Door wederom een lage

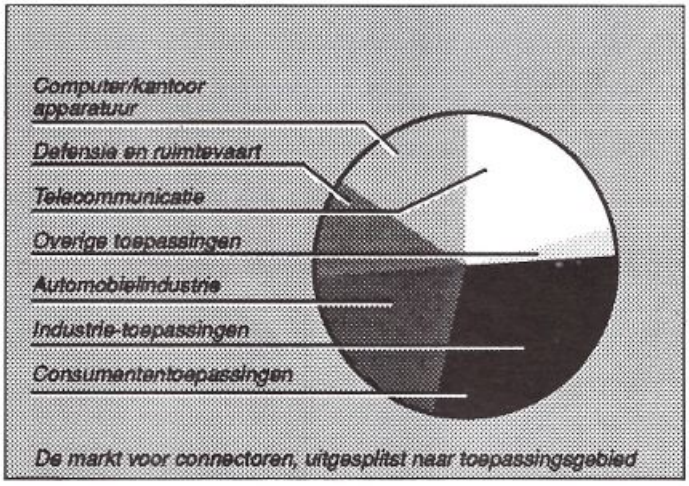


De B to B-ratio in de afgelopen maanden.

B to B-ratio (0,94) daalde de omzetstijging na zeven maanden tot 12% en door de tegenvallende orderontvangst in augustus (B to B-ratio = 0,92) naar 11%.

Het Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie houdt er daarom serieus rekening mee dat 1991 geen omzetstijging, en wellicht een omzetdaling te zien zal geven.

Connectormarkt groeit traag



De markt voor connectoren, uitgesplitst naar toepassingsgebied

LONDEN — De Europese markt voor connectoren, waarin vorig jaar f 7,6 miljard werd omgezet, zal in 1996 f 9 miljard groot zijn. De geringe groei is vooral te wijten aan de kleinere defensiebudgetten en de stagnerende auto-industrie.

Het marktonderzoeksbureau Frost & Sullivan dat deze voorspellingen deed, verwacht tevens dat het vroeger sterk groeiende segment 'telecommunicatie' in 1996 weer de grootste omzet zal genereren. Dit zal vooral te danken zijn aan de toenemende verkoop van mobiele en privé telecommunicatie-apparatuur.
Belangrijke technische tendensen in de komende jaren zijn de voortgaande miniaturisering en de overstap naar metrische maten. Veelvouden van 25,4 mm zullen tot het verleden gaan behoren.
De prijs van het rapport 'The European Market for Connectors (E1496)' bedraagt f 7800.

Inl.: Frost & Sullivan, Sullivan House, 4 Grosvenor Gardens, Londen SW1W ODH, Verenigd Koninkrijk (09) 4471 7303438.

ACE in Parallelle verwerking

AMSTERDAM — ACE Associated Computer Experts heeft haar activiteiten op het gebied van parallelle verwerking uitgebreid door het overnemen van Parsec Developments.

Parsec Developments is producent van het Par.C. System: de Parallel C Compiler voor INMOS Transputers. ACE zal het Parc.C System verder ontwikkelen, op de markt brengen en ondersteunen en tevens integreren in de Compiler Familie ACE Expert.

Eerder heeft ACE de exclusieve rechten verworven voor wereldwijde distributie van Amoeba, een gedistribueerd besturingssysteem.

Dr. Hans Gissel president IEC

FRANKFURT — De International Elektrotechnische Commissie heeft tijdens de jaarvergadering in Madrid de zestig jarige Dr. Ing. Hans Gissel tot president in de periode '93 -'95 gekozen.

Vanaf 1 januari 1993 volgt Gissel de Australiëer R. Brett op als president van de IEC. Vanaf volgend jaar zal hij echter al als plaatsvervangend president een aantal belangrijke taken waarnemen. Sinds de jaren vijftig is Gissel werkzaam geweest in een leidinggevende functie bij AEG. Tevens was hij adviseur bij de afdeling onderzoek en techniek van Daimler-Benz.
De IEC houdt zitting in Genève en telt 44 aangesloten landen. De organisatie stelt normen op voor de elektrotechniek en de elektronica.

Rectificatie Ontwerpen met objecten

In de twee artikelen *Ontwerpen met objecten* die in Elektronica nummer 18 en 19 zijn verschenen, zijn enkele storende foutjes geslopen. Ten eerste gaat het in het eerste deel in listing 3 (nummer 18, pag. 21) bij de invariant *Aantal* niet om Hoekpunt maar om het aantal hoekpunten (*Card(Hoekpt)*). In deel 2 wekt het bijschrift bij figuur 8 (nummer 19, pag. 24) een verkeerde indruk: na aanroep van object 2 blijft object 1 wel bestaan maar gaat hij niet door met andere taken, die worden pas voorgezet na het aflopen van object 2. Tenslotte moet de eerste volledige zin op pagina 25 als volgt worden gelezen: Deelobjecten (dus niet de hulpobjecten) kunnen al of niet openstaan voor gemeenschappelijk gebruik.

Vervanging CFK's

ZOETERMEER — Holland Elektronika en de Federatie Het Instrument organiseren gezamenlijk een workshop over de mogelijkheden van vervanging van CFK's als reinigingsmiddel in de elektronische industrie. Het centrale onderwerp van deze workshop is of reiniging kan worden vermeden en zo nee, welke alternatieven zonder gebruik van CFK's dan voorhanden zijn.
Naast lezingen zullen ook praktijkervaringen worden uitgewisseld en de nieuwe aanpak van Philips CFT op dit terrein worden bezichtigd.
De workshop vindt plaats op 28 november 1991 van 09.00 uur tot 18.00 uur bij Philips CFT, Gebouw SAQ-1 (Collegezaal) aan de Glaslaan te Eindhoven.

Inl.: Secretariaat CFK Workshops Elektronische Industrie, Holland Elektronika (076) 531362.

Vestigen in Frankrijk

ALES (Frankijk) — Ales, de hoofdstad van de Cevennes, herbergt het belangrijkste industriegebied van de Languedoc-Roussillon. Deze stad nodigt Nederlandse ondernemers uit zich daar te vestigen.

In de regio rond Ales, waar de industriële basis is gelegd door de kolenmijnbouw, is sinds het begin van de jaren zestig een moderne en gediversifeerde industrie opgebouwd. Nieuwe investeerders in die regio biedt men een industriële traditie, researchmogelijkheden van de nationale technische hogeschool Ecole de Mines en vooraal de adviezen en faciliteiten van de ontwikkelingsmaatschappij Adira (Association pour le Développement Industriel de la Region d'Ales). Deze maatschappij is opgezet door de gemeentebesturen, de kamers van koophandel en de Ecole de Mines. Verder is de lokale industrie vertegenwoordigd in Adira en heeft men nauwe betrekkingen met verschillende financiële ontwikkelingsfondsen.

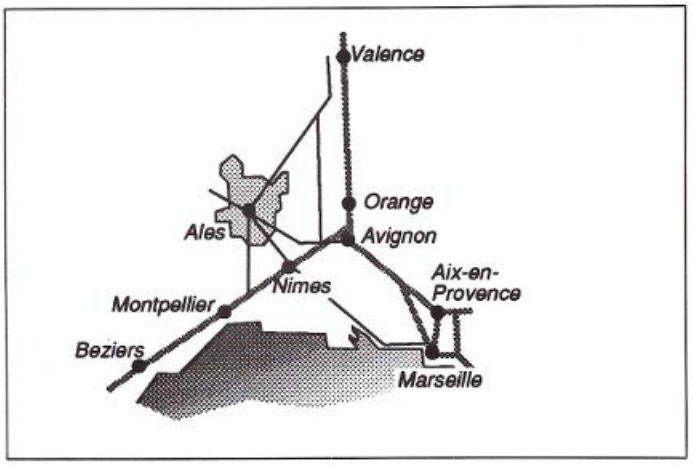
MIDDELEN

Adira ontvangt en adviseert geïnteresseerden bij het opzetten van hun project en helpt bij het vinden van partners, bouwterreinen, technische ondersteuning of oplossingen voor specifieke problemen. Bovendien helpt Adira bij de financiering van het project uit de daarvoor beschikbare middelen.

Enkele van deze financiële middelen zijn:
- subsidies op terreinen en gebouwen van 20 tot 50%;
- subsidies op investeringen voor machines;
- premie per gerealiseerde arbeidsplaats;
- financiële voorschotten en bankgaranties;
- leningen onder voordelige voorwaarden;
- subsidies voor het aantrekken en opleiden van personeel;
- deelname van participatiefondsen;
- ontheffing van belasting op bedrijfsresultaat tot vijf jaar;
- grondkosten van 10 tot 50 Franse francs per vierkante meter (op drie terreinen is in totaal 60 hectare grond beschikbaar).

Sinds de oprichting in 1967 heeft Adira bemiddeld bij het opzetten van meer dan honderd bedrijven, hetgeen meer dan duizend arbeidsplaatsen opleverde. De belangrijkste industriële activiteiten in de regio, die gunstig is gelegen voor verbindingen met Italië en Spanje, zijn metallurgie, metaal, machinebouw, chemie, elektrotechniek, elektronica en textiel.

Inl.: ICE Management, postbus 80, Loenen aan de Vecht (02943) 4622, fax (02943) 4622-0008.



Ales ligt ten westen van de autoroute A7 en ten noorden van de A9. Verder zijn er TGV-treinverbindingen (Parijs - Montpellier - Nimes), vliegvelden in Montpellier en Nimes met directe vluchten naar Parijs en het vliegveld Marseille-Marignan met rechtstreekse verbindingen met Schiphol.

'De Siliciumtechnologie'

DEVENTER — Dit jaar is de tweede druk verschenen van het boek 'De Siliciumtechnologie', een uitgave van Elektronica en de Stichting Centra voor Micro-Elektronica.

Bij het zoeken naar oplossingen voor integratieproblemen is een grote verscheidenheid aan IC-technologieën ontwikkeld. Vooral degenen die zich bezighouden met semi-specifieke schakelingen en die niet werken met vaste leveraanciers van chips, zullen in hun dagelijkse praktijk veel van de verschillende IC-processen tegenkomen. Wie een of meer van de technologieën m et succes wil toepassen moet kunnen beschikken over voldoende basiskennis ten aanzien van de processen en het ontwerptraject.

UITGEBREID

'De Siliciumtechnologie' belicht de vele aspecten van het ontwerpen en toepassen van geïntegreerde schakelingen. Ten opzichte van de eerste druk is deze uitgave uitgebreid met bijdragen over integreerbare elektronische schakelingen, de jongste ontwikkelingen op halfgeleidergebied en een geheel nieuwe discipline: de micromechanica. Mechanisch werkende onderdelen op micrometerschaal komen binnen het bereik van massaproduktie gebaseerd op siliciumtechnologie. Ook bevat het boek een uitgebreide beschrijving van de 'Siliciumcompiler', een programma dat is ontworpen door IC-ontwerphuis Sagantec en waarvoor dit bedrijf in april 1991 de 'Electronics Award' van de Branche-organisatie voor Industriële Elektronica ontving.

Het boek is te bestellen bij het Centrum voor Micro-Elekronica in Enschede, postbus 545, 7500 AM Enschede (053) 339055.

● Voor het schakelen van ohmse en ohms-inductieve belastingen heeft AEG de Thyro-S thyristorschakelaar uitgebracht. Bij een aansluitspanning van 230 en 400 V bedraagt de schakelstroom 30 tot 100 A, bij 500 V is dit 40 tot 100 A. Via een galvanisch gescheiden logisch signaal kan op de nuldoorgang worden geschakeld.
Inl.: AEG Nederland, postbus 1816, 1000 BV Amsterdam (020) 5105315.

● De SFA-2 analysator van Wandel & Goltermann is bedoeld voor het testen van breedbandcommunicatie binnen de Synchronous Digital Hierarchy (SDH). Deze systemen voor wereldwijde transmissie zijn aanzienlijk intelligenter en complexer dan voorgaande systeemgeneraties.
Inl.: Wandel & Goltermann, Monnickskamp 8, 1273 JS Huizen, tel.: (02152) 66122.

Dit is een publikatie van de Nederlandse Organisatie van Tijdschrift - Uitgevers
M'n vakblad weet precies waar ik het over wil hebben...
'N BLAD IS EEN RELATIE.

PERSONALIA

Progress Software te Barendrecht heeft AB VAN MARION benoemd tot European director van het nieuwe Europese hoofdkantoor in Rotterdam.

A. van Marion.

Drs. P. VERMEER is benoemd tot general manager van **Saldata Nederland** te Zeist, een onderdeel van de Systems Divisie van de Triple P Groep.

Bij **Hartogs Ingenieursbureau** te Rotterdam is C. BROOS in dienst getreden in de functie van verkoopleider. Hij krijgt de verantwoordelijkheid voor de divisies Industriële Automatisering en Componenten & Instrumenten. Voorheen was hij werkzaam bij Square D. Company Benelux.

De **LCI Computer Group** gaat haar directie uitbreiden met het oog op een verdere uitbouw van de Nederlandse werkmaatschappijen. Per 1 februari 1992 zal mr. G.J.A.M. KROEKS in de directie worden opgenomen en verantwoordelijk zijn voor de beoogde expansie. Hij is werkzaam geweest bij de Vereniging Vifka als algemeen directeur.

R.S. VAN DIJK is benoemd tot bedrijfsleider bij **Raadgevend Ingenieursbureau Schreuder** te Leeuwarden. Hij volgt in deze functie L.D. Lolkema op. Voorheen was Van Dijk werkzaam bij Adviesbureau Deerns te Groningen.

Bestuurslid ir. J. SCHOP van **Internatio-Müller** treedt in november af. Dat heeft het concern bekendgemaakt. Over de redenen voor zijn vertrek worden geen mededelingen gedaan. Schop zal na zijn vertrek nog enkele maanden als adviseur aan IM verbonden blijven.

W.C.A. WEMMERS is benoemd in de **Business and Industrial Advisory Committee** van de OESO. De internationale commissie adviseert de OESO op het gebied van energie, milieu, technologie en industrie. Tevens is hij benoemd tot vertegenwoordiger van The Canadian National Committee bij de International Chamber of Commerce te Parijs. Wemmers is vice-president van Atomic Energy of Canada en leidt de vestiging in Nederland.

Philips-president J.D. TIMMER is ter gelegenheid van het 100-jarig bestaan van het concern benoemd tot Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw. Hij was al Officier in de Orde van Oranje-Nassau. Drs. P.H. BROERSE, directeur van Philips Lighting, werd benoemd tot Officier in de Orde van Oranje-Nassau.

Dr. H.G. BODDENDIJK is benoemd tot directeur van het **Frits Philips Institute for Quality Management**. Ook is hij benoemd tot hoogleraar aan de Technische Universiteit Eindhoven, voor het vakgebied Quality Managent .

Mr. J.L.M. VAN RHIJN, vice-president van Hunter Douglas te Rotterdam, is toegetreden tot de directie van **RAET** te Arnhem.

Koning en Hartman te Delft heeft MICHEL VAN DER BEL benoemd tot hoofd van de afdeling Componenten & Systemen. Hij volgt Robert Nijman op, die is benoemd tot directeur van Argo-Datelcom.

M. van der Bel.

Control Techniques te Sliedrecht heeft ing. D.J.H.M. DE VRIES benoemd tot directeur en A.J. BAKKER is benoemd tot directeur verkoop. Bij **Control Techniques Automation** is ing. A. KOOIJMAN benoemd tot sales & marketing director. Alle drie de personen waren al werkzaam binnen een van de twee genoemde bedrijven.

Drs. ing. A.J.M. WILLEMSEN is benoemd tot algemeen directeur van **Draka Kabel** te Amsterdam. Ir. H.L. Gorissen en ing. S.J. van Kesteren zijn teruggetreden als directeur van de onderneming.

P.G. BAARS is benoemd tot directeur van **Ruys Handelsvereniging** te Den Haag. Hij is afkomstig van Olivetti Systems & Networks Nederland. Ruys Handelsvereniging levert onder meer eenvoudige apparatuur tot complexe systemen om zowel inkomende als uitgaande post te verwerken.

VERHUIZINGEN

Verhuizingen

Evic Electronics heeft een nieuw bedrijfspand op industrieterrein 'De Berk' te Echt in gebruik genomen. Het adres is Voltastraat 10, 6101 XK Echt (04754) 81540.

Sinds 1 oktober is het hoofdkantoor van **Greenock** gevestigd aan de Hardwareweg 5 te Amersfoort. Het correspondentie-adres luidt postbus 21600, 3802 RP Amersfoort (033) 560660, fax (033) 560766.

ZAKENNIEUWS

● Simac Electronics verzorgt sinds kort niet meer de distributie van de **Sony** News werkstations. De Industrial Products Division van Sony Nederland heeft de vertegenwoordiging van Simac overgenomen.
Inl.: Simac Electronics, High Tech Park, 5503 HP Veldhoven (040) 582911.

● Canary Communications is met **Ronin** een overeenkomst aangegaan voor de distributie van hun produkten op de Nederlandse markt. Canary richt zich op de netwerkbeheerder, die een netwerk wil installeren of uitbreiden.
Inl.: Ronin Nederland, postbus 1172, 3350 CD Papendrecht (078) 414022.

● Maxim maakt sinds kort deel uit van het leveringsprogramma van **Koning en Hartman**. Maxim is een Amerikaanse producent van halfgeleiderprodukten.
Inl.: Koning en Hartman, postbus 125, 2600 AC Delft (015) 609906.

● Kraft Computersystems heeft de activiteiten op het gebied van kantoorautomatisering uitgebreid met de opening van een nieuwe vestiging in Rotterdam. De bezetting bestaat uit de voormalige medewerkers van Verhagen Kantoorautomatisering te Rotterdam, welke medio dit jaar in staat van faillissement werd verklaard.
Inl.: Kraft Computersystems, Wagenstraat 39, 2512 AP Den Haag (070) 639686.

● Druck Nederland en **Vogel's Industrial** hebben een samenwerkingsovereenkomst gesloten. Deze samenwerking stelt beide partijen in staat om complete calibratieruimten en instrumentatiediensten in te richten. De produkten van Druck worden hierbij geïntegreerd in het Elabo-programma van Vogels.
Inl.: Vogel's Industrial, Eindhoven (040) 415547.

● De lijn opto elektronische produkten in Singapore van **Harris Corporation**, is verkocht aan **Quality Technologies**. Genoemde produkten behoren niet meer tot de kernactiviteiten van de Harris Semiconductor Divisie, in tegenstelling tot signaal processing, power controle, militaire en ruimtevaart produkten. Quality Technologies heeft zich uitsluitend gespecialiseerd in opto elektronische produkten. Aangezien **TME Components** beide fabrikaten vertegenwoordigt, zal deze wijziging geen invloed hebben op de Nederlandse vertegenwoordiging.
Inl.: TME Components, postbus 2399, 5202 CJ Den Bosch (073) 214545.

● De aandelen van Wortmann Electronica en SDM Centrum Nederland zijn via een managent buy-out overgedragen aan E. Haalboom (directeur), L.E. Krol (bedrijfsleider) en J.K. Ruiter (hoofd verkoop). Dit managementteam heeft beide bedrijven samengevoegd onder de naam **Variass Electronics**. Het dienstenpakket bestaat uit de toelevering van professionele elektronica.
Inl.: Variass Electronics, Cereslaan 4, 9641 MJ Veendam (05987) 19475.

● Philips Industrial Automation heeft met **Proftech Systems** te Enschede een partnerovereenkomst getekend voor automatiseringsprojecten waarin PLC's en VME-besturingssystemen een rol spelen.
Tevens is met Ineq een distributieovereenkomst gesloten ten behoeve van industriële röntgenapparatuur.
Inl.: Philips Nederland, Boschdijk 523, Eindhoven

● Vekano Components is vertegenwoordiger geworden voor **Traco Power Products.** Traco is een Zwitserse fabrikant van voedingen en DC/DC-converters. Ook heeft Vekano de vertegenwoordiging gekregen van **Kemet Electronics**, fabrikant van keramische multilayer- en tantaalcondensatoren in zowel SMD-techniek als conventionele uitvoering.
Inl.: Vekano Components, Sonetech Nederland, postbus 259, 5670 AG Nuenen (040) 835835.

● Lotus Development Benelux en **Connectica Benelux** hebben een overeenkomst gesloten voor de distributie van cc:Mail door Connectica. cc:Mail is een flexibel programma voor elektronisch berichtenverkeer in netwerken met diverse PC- en besturingsplatformen.
Inl.: Lotus Development Benelux, Hoogoorddreef 9, 1101 BA Amsterdam (020) 5676300.

● DP Techformatica, dochter van Bouwfonds Informatica, heeft de verkooprechten verworven voor VTRAK van **Laser-Scan**. VTRAK is een interactief systeem dat op een snelle en effectieve wijze gescand kaartmateriaal omzet in digitaal kaartmateriaal.
Inl.: DP Techformatica, Savannahweg 17, 3542 AW Utrecht (030) 410000.

ZAKENNIEUWS

● C.N. Rood is een distributie-overeenkomst aangegaan met de Amerikaanse onderneming **National Instruments**. De produkten van National Instruments omvatten IEEE-488.2 interfaces, data-acquisitie kaarten, VXIbus control en analysis software.
Tevens heeft C.N. Rood de vertegenwoordiging gekregen van **Kontron Elektronik** industriële pc's.
Inl.: C.N. Rood, Cort v.d. Lindenstraat 11-13, 2288 EV Rijswijk (070) 3996360.

● Superior Print Assembly (SPA) heeft het failliet verklaarde **ITM Production** te Nieuwkoop overgenomen. De activiteiten van SPA omvatten het assembleren, testen en toeleveren van elektronische produkten.
Inl.: SPA, Nieuwveenseweg 21a, 2421 LA Nieuwkoop (01725) 74400.

● De naam van het pas gestartte bedrijf **Detronics** is gewijzigd in **Detron**. Deze naamswijziging was noodzakelijk omdat Geveke Electronics (Getronics) bezwaar had ingediend tegen de naam Detronics.
Inl.: Detron, postbus 313, 5460 AH Veghel (04130) 51500.

Agenda

November

9 Rotterdam
Nieuwe Energie Technologie congres
Inl.: 078-170405.

10...13 Basel
Ineltec vakbeurs over elektronica en elektrotechniek
Inl.: Ineltec, Basel, Zwitserland (09) 41616862243.

11...14 Bologna
Hitech tentoonstelling over geavanceerde technologie voor industriële vernieuwing
Inl.: Senaf, Milaan, Italië (09) 3927610852.

12...14 Utrecht
Parallel Processing driedaagse workshop
Inl.: Arcobel, dhr. A. van der Weijden (04120) 41695.

12...14 Frankfurt
Exponet tentoonstelling over spraak- en datacommunicatie, kabel en netwerken
Inl.: Congres Gesellschaft, Starnberg, Duitsland (09) 49815114281.

12...15 Londen
PC User Show
Inl.: EMAP Int. Exhibitions, Londen, Groot-Brittannië (09) 44714044844.

12...16 Parijs
Elec elektronicabeurs
Inl.: Amelec, Barcelona, Spanje (09) 3434873344.

12...16 München
Productronica internationale vakbeurs voor elektronicaproduktie
Inl.: Münchener Messe- und Ausstellungsges., München, Duitsland (09) 498951070.

12...16 Zaragoza
Metromatica internationale tentoonstelling voor industriële instrumentatie en automatisering
Robotica internationale tentoonstelling voor robotica, manipulators en componenten
Inl.: Feria Zaragoza, Zaragoza, Spanje (09) 3476701100.

13...15 Washington
Open Systems X/Open's World Congress
Inl.: X/Open Company, Berks, Groot-Brittannië (09) 44734508311.

15 Wageningen
Informatie-management met ruggegraat, een glashelder beeld symposium
Inl.: Congresbureau Landbouwuniversiteit Wageningen (08370) 82029.

15...22 Madrid
SIMO internationale beurs voor kantooruitrustingen en informatica
Inl.: IFEMA, Madrid, Spanje (09) 3414701014.

18 Amsterdam
'FNV Steunpunt Technologie' symposium ter gelegenheid van de afronding van vier jaar technologie-activiteiten binnen FNV en bonden
Inl.: FNV, Amsterdam (020) 5816300.

18...22 Parijs
Componic internationale vakbeurs voor elektronica
Productique internationale vakbeurs voor produktie-automatisering
Mesucora internationale vakbeurs voor meet- en regeltechnieken
Inl.: Stichting ter Bevordering van de Franse Vakbeurzen, Amsterdam (020) 248670.

19 Gent
FDDI studiedag
Inl.: Bira, Antwerpen, België (09) 3232160996.

20 Utrecht
Client/Server Architectuur en database Management Systemen studiedag
Inl.: St. Informatica Trainings Centrum, Oss (04120) 42225 (dhr. A.M. Greve).

20...24 Istanbul
Communications Turkey internationale tentoonstelling over elektronica en communicatie
Inl.: Overseas Exh. Services, Londen, Groot-Brittannië (09) 44714861951.

21 Antwerpen
Transputers for industry studiedag
Inl.: Bira, Antwerpen, België (09) 3232160996.

21...23 Modena
Ambiente e Lavoro tentoonstelling voor apparatuur, technologieën en installaties voor bedrijfsveiligheid
Inl.: Senaf, Bologna, Italië (09) 3951503318.

22 Amsterdam
'Veni (Vidi Vici?)' congres georganiseerd door Vrouwen en Informatica ter gelegenheid van haar 10-jarig bestaan
Inl.: Vrouwen en Informatica (020) 6831661.

22...23 Utrecht
Micro Computerdagen computerbeurs voor hobbyïsten en professionele gebruikers
Inl.: HCC, Houten (03403) 78788.

26...27 Helmond
Moderne Elektronika Produktietechnologie Oppervlaktemontage (SMT), tweedaagse workshop
Inl.: SBK, Helmond (04920) 52067.

26...27 Parijs
Open Bus Systems '91 Vita-congres
Inl.: Vita Europe, Zaltbommel (04180) 14661.

26...28 Den Haag
EDI-congres
Inl.: Ediforum (03480) 24100 (P.J. de Wit).

26...29 Utrecht
Security internationale beveiligingsbeurs
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Utrecht (030) 955911.

26...28 Rotterdam
Management Issues of Networking seminar
Inl.: IBM Nederland, Utrecht (030) 383111.

27 Enschede
'Technologie in stroomversnelling: transformaties in technische wetenschappen en de rol van de universiteit' wetenschappelijk congres
Inl.: UT, Enschede (053) 892232.

28 Antwerpen
Haalbare CIM voor KMO's studiedag
Inl.: Bira, Antwerpen, België (09) 3232160996.

28...30 Utrecht
European Multi Media Computing Show
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Utrecht (030) 955911.

29 Utrecht
Doorbraken in Computational Science symposium
Inl.: 030-533732.

December

2 Scheveningen
Oracle Gebruikersclub Holland
Inl.: Oracle Nederland, De Meern (03406) 94211.

8...11 Washington
IEEE International Electron Devices Meeting
Inl.: Melissa Widerkehr, Courtesy Ass., Washington, VS (09) 12023475900.

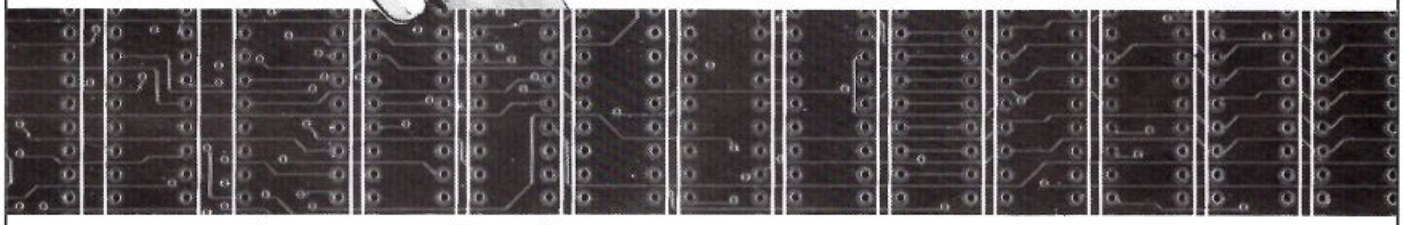
10...12 Londen
Online Information Meeting '91 internationale bijeenkomst
Inl.: Learned Information, Oxford OX1 5AU, Groot-Brittannië (09) 44865730275.

11 Enschede
Biosensor Symposium 1991
Inl.: Twente Technology Transfer, mevr. I.C. den Hamer, Enschede (053) 336633.

16...19 Orlando
The first world congress on expert systems
Inl.: Dept. of Management Science, George Washington University, Washington, VS (09) 12029946969.

PERFEKTIE IN PRECISIE.

Unieke, individuele prestaties van topsporters zijn stuk voor stuk prototypes van perfektie in precisie. Vergelijkbaar dus met de prototypes van printplaten van **PROTOPRINT.** Door toepassing van uiterst geavanceerde produktiemiddelen en -technieken, garandeert **PROTOPRINT** levering onder UL-specifikaties. Deze garantie geldt voor prototypes maar ook voor elke seriematige vervaardiging daarvan.. Want, anders dan in de topsport, is **PROTOPRINT** in staat om unieke individuele prestaties met perfekte precisie te herhalen.

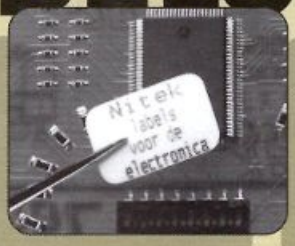


protoprint

AMBACHTSTRAAT 5 - POSTBUS 70 - 2860 AB BERGAMBACHT
TELEFOON: 01825-3888 - FAX: 01825-4045 - MODEM: 01825-4016

PROTOPRINT vervaardigt hoogwaardige printplaten voor industriële doeleinden in enkelzijdige, dubbelzijdige of multilayer uitvoering. Fijnlijntechniek vanaf 100 micron. Aanlevering ook via modem. Levering van elk gewenst aantal Blank koper, lood-tin, zwart oxide, screen en fotomasker, partieel vertind, goud connectors.

DE LABELS VAN EPC



KABELMARKEREN
MET DE ZELFLAMINERENDE
LABELS VAN
NITEK
TECHNO SYSTEMS

EPC PRESENTS
ML-20 HIGH DENSITY
BAR CODE PRINTER
8152 18-19% 03/09/90

ZEKER EN VAST!

Nitek Techno-Systems levert labels in 10 verschillende materiaalsoorten en biedt keuze uit een enorm aanbod van ca. 20 verschillende formaten.

Zij hebben een grote kleefkracht en een goede bestendigheid tegen vuil, olie, vocht, hitte en reinigingsmiddelen. Daardoor blijft de informatie langdurig op uw produkt.

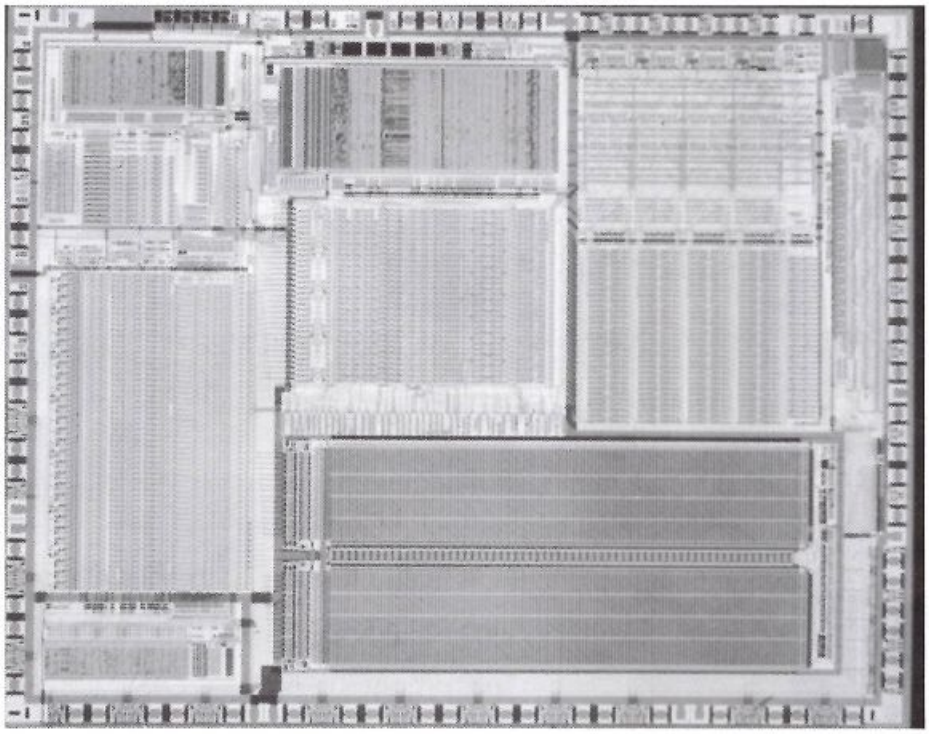
Nooit meer labelproblemen met uw eigen labels voor IC's, EPROM's, printplaten, kabels, etc. met de industriële labels van Nitek Techno-Systems.

Bel nu 03240-19560 voor een uitgebreid documentatiepakket met labelmonsters. Hierin vindt u ongetwijfeld ook een industrieel label voor uw toepassing.

NITEK®
TECHNO-SYSTEMS BV
DE STEIGER 3
1351 AA ALMERE-HAVEN
TELEFOON 03240-19560
TELEFAX 03240-19828

Superscalaire transputer

Deel 1: multi-instructiegroepen en caches in T9000



Volgens de fabrikant haalt de T9000 in pieken 200 Mips en 25 Mflops.

De IMS T9000 is de enige tijd geleden ten doop gehouden jongste telg in de door Inmos ontwikkelde transputerfamilie. Zoals gebruikelijk in chip-stambomen, is de nieuwkomer een stuk intelligenter en denkt hij een stuk sneller dan zijn oudere broertjes en zusjes. De dominante kenmerken van de transputerfamilie zijn verder onverkort aanwezig in de vorm van hardwarematige voorzieningen voor meertaaks verwerking en een set communicatiekanalen voor koppeling aan externe eenheden in het algemeen en familieleden in het bijzonder. In de jongste transputers is die laatste eigenschap geëvolueerd tot het concept van virtuele koppelingen, waarmee programmatuur gemakkelijker hardwareonafhankelijk met meervoudige kanalen kan werken. Verder belanden alle binnenkomende commando's via een centrale pijplijn bij de modulen waarvoor ze zijn bestemd. Omdat deze goeddeels onafhankelijk functioneren, kan de verwerkingseenheid verschillende opdrachten tegelijk afhandelen. In combinatie met een snellere hartslag en een op de chip geïntegreerd cachegeheugen is zo een processor ontstaan die volgens de ouders ongeveer tien maal hogere prestaties levert dan zijn voorgangers in de T800-serie. Alleen werkend komt de CPU tot pieken van 200 Mips en 25 Mflops. In teamverband, waarvoor de transputers in feite zijn ontworpen, lijkt het doorbreken van de 1000-Mips grens zo een heel haalbare zaak te zijn geworden.

Enige tijd geleden introduceerde Inmos de jongste generatie transputers met de aankondiging van de T9000. Deze serie processoren is opwaarts compatibel met de al langer bestaande T400- en T800-families maar is, zoals te verwachten valt, op een aantal punten uitgebreid.
Volgens de fabrikant is de T9000 als zelfstandige CPU vooral geschikt voor ingebedde toepassingen als laserprinters, netwerkinterfaces en -koppelingen, aansturing van diskclusters, databanken, X-terminals en applicatieversnellingskaarten (grafisch, numeriek, wetenschappelijk, DTP). Al dan niet in parallelle configuraties ziet men mogelijkheden voor bijvoorbeeld het ontwikkelen van algemene supercomputers en verder op gebieden als grafische systemen, beeldbewerking, fabrieksautomatisering, robotica en optische inspectie.
Zoals bij transputers te doen gebruikelijk, zijn in de T9000 standaard hardwarefaciliteiten ingebouwd voor meertaaks verwerking en hetzelfde geldt voor communicatiekanalen voor gegevensuitwisseling in parallelle systemen en met periferie. Sinds de ontwikkeling van de T800 is ook de op chip meegebakken numerieke coprocessor een normale voorziening.

EIGENSCHAPPEN

Waar de T9000 het specifiek van moet hebben zijn enerzijds het concept van virtuele koppelingen en anderzijds zijn superscalaire eigenschappen. Zoals in figuur 1 valt te zien, speelt de centrale pijplijn met de centrale verwerkingseenheid een dominante rol. Via de pijplijn krijgen de min of meer onafhankelijk werkende functionele modulen hun opdrachten en dat is de basis voor de superscalaire kenmerken. Door die onafhankelijkheid is het mogelijk om twee of meer modulen gelijktijdig aan het werk te zetten en zo semiparallel instructies te af te handelen.
De centrale verwerkingseenheid wordt gevormd door een 32-bit processorkern en een 64-bit numerieke eenheid. De proces sorkern heeft grotendeels een RISC-architectuur en werkt met 8-, 16- en 32-bit data. Een lineaire 32-bit adressering resulteert in een bereik van 4 Gbyte.
Intern wordt gewerkt op een klokfrequentie van 50 MHz, ruim het dubbele van de T800. Dit signaal wordt via PLL-circuits afgeleid van een, voor alle transputers gelijke, externe klok van 5 MHz. Op basis hiervan haalt de processor in pieken een verwerkingssnelheid van 200 Mips en 25 Mflops. De continue waarden liggen gemiddeld rond de 70 Mips en de 15 Mflops.

HARDWAREONAFHANKELIJK

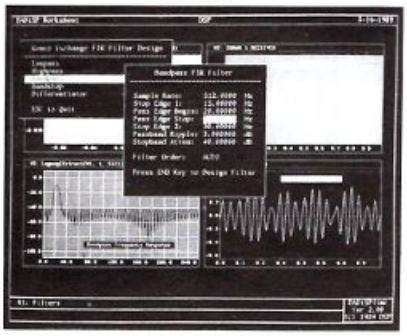
Virtuele koppelingen stellen de programmeur in staat om meerdere taken dezelfde verbindingskanalen te laten gebruiken. De datastromen worden, transparant voor de software, via een interne multiplexer afgehandeld. Een interne VCP-module (Virtual Channel Processor) regelt de configuratie. Hierdoor is het niet nodig om in de programmatuur expliciet aan fysieke kanalen te refereren en dat vereenvoudigt het hardwareonafhankelijk programmeren.
Andere kenmerkende eigenschappen zijn de aanwezigheid van een 16-Kbyte instructie- en datacachegeheugen op de chip. Een tweede, kleinere cache voorziet in de lokale opslag van veelgebruikte programmavariabelen. De aansturing van het externe ▷

databus

Signaalanalyse met uw PC

CER haalt méér uit uw PC!

DADiSP



* Grafische spreadsheet voor signalen
* Honderden krachtige analysefuncties
* Ondersteunt IEEE-488 apparatuur
* LT optie ondersteunt CER LabCards
* Ook versies voor workstations
* Demodiskette wordt op aanvraag toegezonden

Bel nú voor meer informatie:

CER b.v.
Postbus 258
4700 AG Roosendaal
Tel.: (31) +1650 57417
Fax: (31) +1650 62151

IDECPRINTRELAIS

TELLEN

DE KLEINTJES

BIJ U OOK MEE?

aansluitspanning : 24 VDC
max. schakelstroom: 2-10 A
UL/CSA keurmerk

HARTOGS
INGENIEURSBUREAU

Postbus 9393
3007 AJ Rotterdam
Telefoon 010-4795700
Telefax 010-4793342

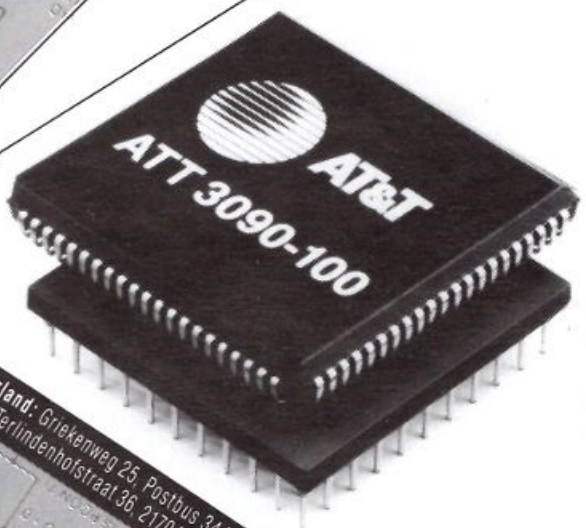
• METEN EN REGELEN • INDUSTRIËLE AUTOMATISERING

FIELD PROGRAMMABLE GATE ARRAYS

Arcobel levert FPGA's van AT&T Microelectronics in de Benelux. De belangrijkste eigenschappen van de FPGA's van AT&T zijn:

- Xilinx compatible
- 2000 tot 9000 gates
- Static Memory Technology
- 100 % Factory tested
- PC/AT development tools

Arcobel biedt u een deskundige Programmeer Service en een Design Centre ter ondersteuning van uw (FPGA)-ontwikkeling!



Arcobel bv - Nederland: Griekenweg 25, Postbus 344, 5340 AH Oss, Tel. 04120-30335, Fax 04120-30635.
nv Arcobel - België: Terlindenhofstraat 36, 2170 Merksem-Antwerpen, Tel. 03-6467048, Fax 03-6464512.

Arcobel
mikro-elektronika innovatie centrum

COMPONENTS, ASICS, BOARDS & SYSTEMS... support included !

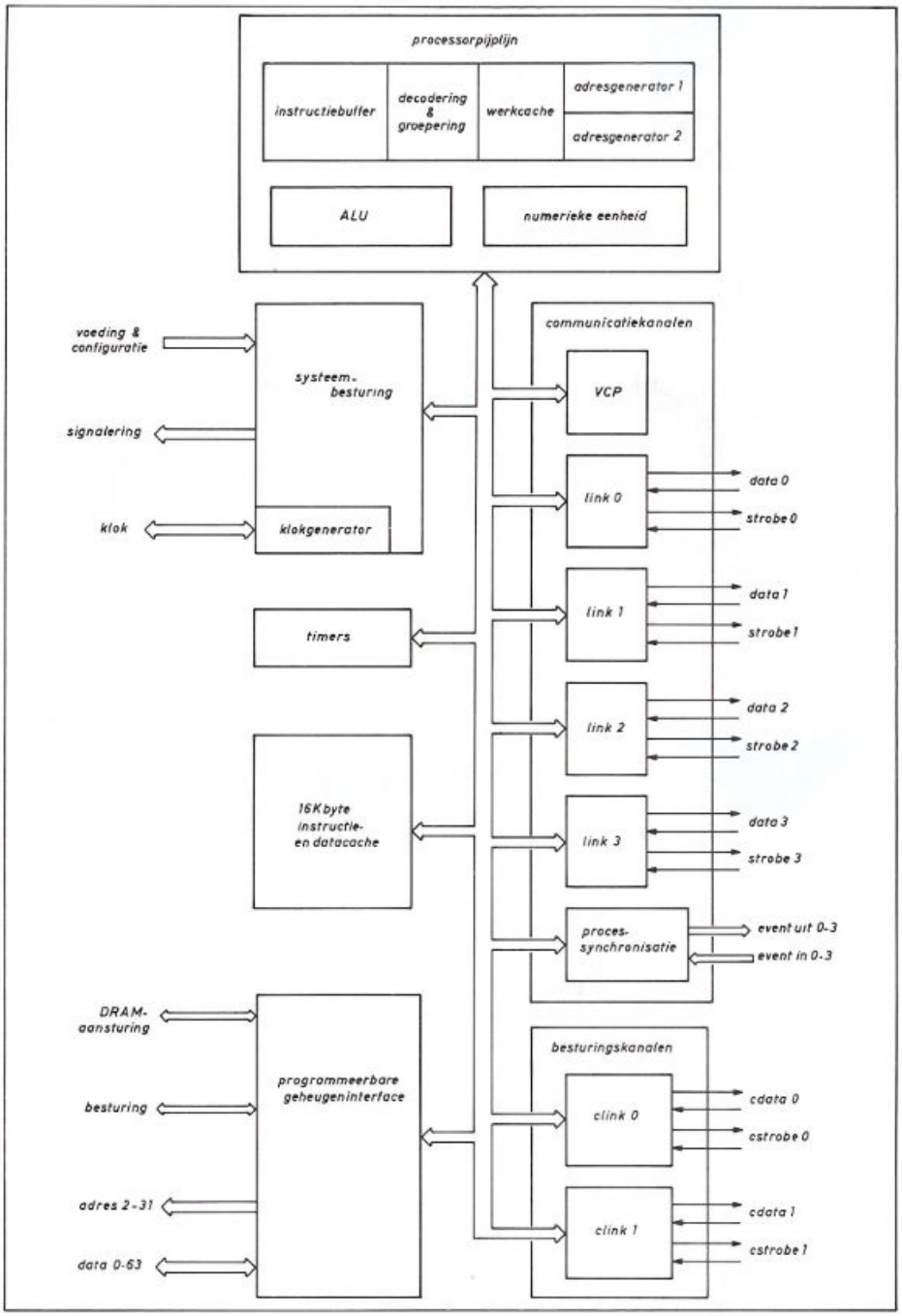


Fig. 1. Algemene opbouw van de T9000.

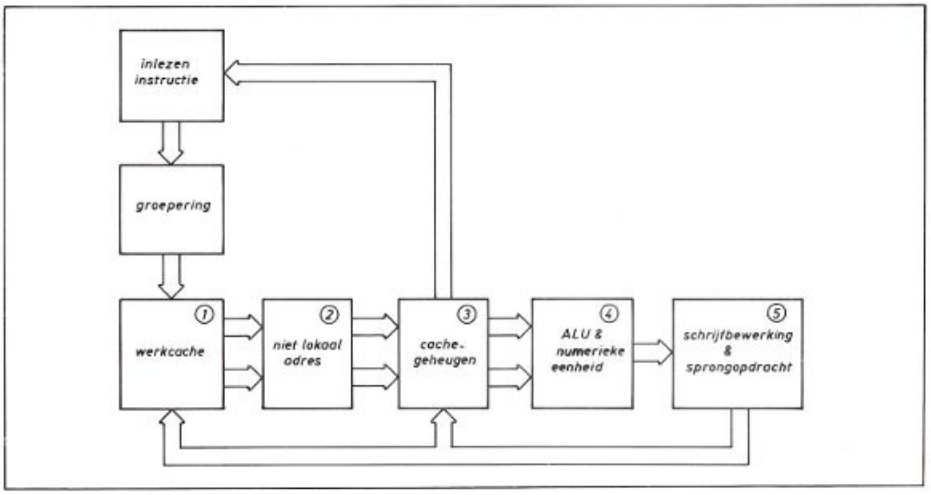


Fig. 2. De pijplijn bestaat uit vijf opeenvolgende stappen die elk verschillende functies gelijktijdig kunnen afhandelen.

geheugen loopt via een geheugenbeheerder die de processor in staat stelt om in 'protected mode' te werken. In die verwerkingstoestand beeldt de beheerder de door de CPU gegenereerde logische adressen via tabellen af op fysieke locaties. Een maximum van 8 Mbyte dynamische RAM kan, via een programmeerbare interface, rechtstreeks worden aangestuurd.

PIJPLIJN

Zoals vermeld, beschikt de T9000 over een superscalaire architectuur, wat hem in staat stelt om verschillende instructies gelijktijdig in bewerking te hebben. Een belangrijke rol daarbij is weggelegd voor de centrale pijplijn. Behalve dat deze de operaties opsplitst in deelbewerkingen, groepeert hij ook de binnenkomende instructies zodanig dat ze zo gunstig mogelijk de superscalaire faciliteiten benutten. Op die manier haalt de processor ook bij niet-geoptimaliseerde programmacode bijna optimale prestaties.

De pijplijn omvat vijf stappen (fig. 2). In de eerste worden een of twee lokale variabelen ingelezen. De tweede stap kan twee adresberekeningen uitvoeren voor niet-lokale of geïndiceerde variabelen. In het derde stadium kunnen twee niet-lokale waarden worden binnengehaald waarna in de volgende fase een ALU- of FPU-operatie plaatsvindt. Tenslotte voert de laatste stap een voorwaardelijke sprong of een schrijfbewerking uit.

Conventionele pijplijnen handelen doorgaans meerdere opeenvolgende instructies gelijktijdig af, die zich dan in verschillende stadia van verwerking bevinden. Om daarnaast ook nog elke cyclus gelijktijdig meerdere instructies aan te kunnen, zorgt een afzonderlijke eenheid in hardware voor het groeperen van de binnenkomende opcode. Deze groepen zijn in een zodanige volgorde gezet dat zij de verwerkingsmodulen zo effectief mogelijk benutten.

Bij deze groepering kan het zijn dat de eventueel aanwezige data-afhankelijkheid tussen opeenvolgende instructies wordt verstoord. Die situatie wordt door de pijplijn herkend en door middel van tussenregisters ondervangen.

HARDWARE-OPTIMALISATOR

De groeperingseenheid kan in feite worden gezien als een optimalisator in hardware. Hij herkent codereeksen die geregeld voorkomen en die, door ze in een andere volgorde te zetten, efficiënter kunnen wor-

UW APPARAAT FEILLOOS EN ONVERMOEIBAAR BEDIEND

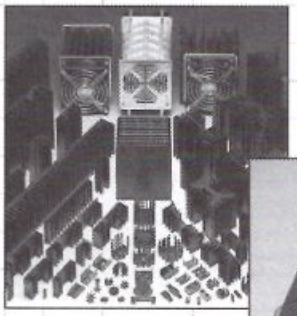
LED's, schakelaars, potentiometers, keyboards, paneelmeters, LCD's, disk drives, magneet-, IC- en memory kaartlezers, relais, handheld terminals. Het is slechts een greep uit ons assortiment hoogwaardige komponenten voor de inbreng en uitvoer van gegevens. Ze maakten al menig apparaat feilloos te bedienen. Wat dacht u bijvoorbeeld van audio mengtafels of bedieningspanelen op marineschepen?

RODELCO electronics

BEL ONS VOOR DE KATALOGUS.

Telefoon 076-784911, fax 076-710029
Takkebijsters 2, postbus 6824, 4802 HV Breda

fischer & Vermason



- Professionele Fischer Koelelementen
- Zwart geëloxeerde uitvoering
- In vele maten & uitvoeringen
- Ook montage materiaal leverbaar

- Vermason anti-statische materialen
- Van verpakkingen tot reparatiematten

Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

Samengevat in een overzichtelijke 1200 pagina's tellende Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Bel of stuur een fax als u hem nog niet heeft.

display Elektronika

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.

Bij Hitachi kunt u voor kompakte prestaties verschillende kanten op:

Voor RTO's de kompakt serie met bandbreedten van 60MHz tot 100 MHz, en voor analoog en geheugen de nieuwe RSO's met bandbreedtes van 20 MHz tot 100 MHz en aftastsnelheden van 20 Ms/s tot 100 Ms/s.

HITACHI
The measure of quality

Voor inlichtingen of demonstratie kunt u kontakt opnemen met:

technex bv
Industrieweg 35, 1521 ne wormerveer
tel.: 075-289461 Fax: 075-213663

a[i + 1] = b[j + 15] + c[k + 7]

code		pijplijn			omschrijving
ldl	j	1			laad lokale variabele j
ldl	b	1			laad basisadres matrix b
wsub			2		bereken adres van b[j]
ldnl	15		2	3	laad waarde van element b[j + 15]
ldl	k	1			
ldl	c	1			
wsub			2		
ldnl	7		2	3	laad waarde van element c[k + 7]
add				4	sommeer bovenste twee stackwaarden
ldl	i	1			
ldl	a	1			
wsub			2		
stnl	1		2	5	sla resultaat op in a[i + 1]

Listing 1. Voorbeeldprogrammaatje van de verwerking van een expressie in een hogere programmeertaal.

eerste groep:	ldl ldl wsub ldnl
tweede groep:	ldl ldl wsub ldnl add
derde groep:	ldl ldl wsub stnl

Tabel 1. Eventuele omringende instructies buiten beschouwing latend, zal het routinetje in listing 1 leiden tot deze groepering.

▷ den uitgevoerd. Daarbij werkt de groeperingseenheid samen met de pijplijn. De analyse van de instructiereeksen is specifiek afgestemd op de kenmereken van code zoals die door compilers voor hogere programmeertalen wordt gegenereerd.
Het groeperen maakt gebruik van de parallelliteit in de verwerking en van de aanwezigheid van meervoudige processorbussen. Zo zijn beide cachegeheugens voorzien van multipoorts toegangen zodat ze elk gelijktijdig twee leesacties van de CPU aankunnen. Dit maakt het mogelijk om twee lokale inleesinstructies in dezelfde groep te stoppen. Hierin kunnen zich tevens twee opcodes bevinden voor het berekenen van een niet-lokaal adres en het ophalen van de waarde die die locatie bevat. Een en ander kan verder worden gecombineerd met een rekenkundige operatie, bijvoorbeeld een optelling. Aldus samengevoegd loopt zo'n groep als een geheel door de respectievelijke stappen van de pijplijn, daarbij elke fase in doorgaans één cyclus doorlopend.

GROEPERING

Een voorbeeld van de groepering is weergegeven in listing 1 en tabel 1. Listing 1 toont een expressie in een of andere hogere programmeertaal en de bijbehorende code zoals die door de compiler is gegenereerd. Bij elk van de instructies is tevens aangegeven welke stappen van de pijplijn zij activeren. De dertien opcodes zullen door de processor in drie groepen en dus in drie cyclussen worden verwerkt (zie tabel 1). Overigens kan de inhoud van de eerste en de laatste groep in de praktijk anders uitvallen. Dit hangt af van de instructies die voorafgaan aan en volgen op de voorbeeldreeks.
Elke cyclus haalt de processor een 32-bit woord binnen. Deze bevat vier byte aan instructies en data. Maximaal komen per cyclus vier opcodes binnen. Als die allemaal in één slag kunnen worden verwerkt, komt dat bij een klokfrequentie van 50 MHz neer op 200 Mips.
Sommige instructies zullen echter meer dan een cyclus nodig hebben. Deze blijven langer in de pijplijn en dit heeft tot gevolg dat in bepaalde fasen er meer dan vier opdrachten op hetzelfde moment in dezelfde pijplijnfase zitten. Het inleesmechanisme is erop gebouwd om in dergelijke gevallen door te gaan met het construeren van groepen. Er kunnen in iedere groep acht instructies zitten terwijl de pijplijn steeds vijf groepen kan bevatten.

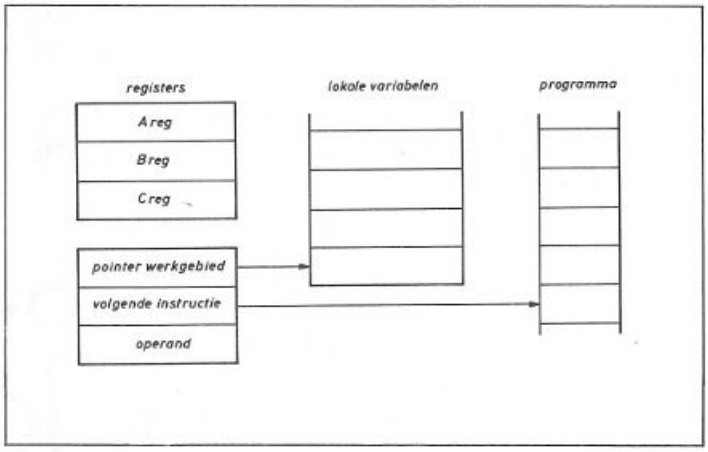


Fig. 3. Het programmeermodel omvat een instructieteller, een geheugenpointer, een operandregister en een kleine parameterstack met drie niveaus.

PROGRAMMEERMODEL

Voor de verwerking van de operanden, hanteren zowel de processorkern als de numerieke eenheid een kleine stack met drie niveaus. Voor de CPU zijn dit drie 32-bit registers: *Areg*, *Breg* en *Creg* (zie figuur 3). Bij het inlezen van een waarde komt deze in *Areg*, waarbij de oude operand in *Areg* doorschuift naar *Breg* en die van *Breg* naar *Creg*. Analoog hieraan heeft de numerieke processor een *FPAreg*, *FPBreg* en *FPCreg*, die identiek werken maar een breedte van 64 bit hebben.
Het merendeel van de instructies haalt zijn parameters van deze stack en zet eventuele resultaten hier weer op terug. Zo verwijdert de ADD-operatie de twee bovenste waarden (*A* en *B*) en zet de som ervan terug in *A*. Door impliciet altijd aan de stack te refereren, blijven de opcodes compacter en wordt bespaard op geheugencyclussen. Verder omvat het programmeermodel een instructiewijzer en een pointer naar het werkgebied waar de lokale variabelen van het huidige proces zijn opgeslagen. Dit gebied fungeert ook als stack voor procedureaanroepen en dergelijke. Tenslotte is er nog een operandregister dat wordt gebruikt bij het samenstellen van instructieoperanden.

INSTRUCTIES

Alle instructies van de T9000 hebben dezelfde opbouw. Ze bestaan uit een enkele byte die is opgesplitst in twee 4-bit delen. Daarvan vormt de meest significante helft de functiecode en bevatten de laagste vier bits een datawaarde die in het operandregister wordt gezet (fig. 4). Er kunnen derhalve zestien functies worden gecodeerd en daarvan zijn er dertien gereserveerd om de belangrijkste instructies rechtstreeks uit te voeren.
Deze dertien korte opcodes omvatten de meest frequente opdrachten. Daartoe behoren ten eerste het laden van constanten, vooral die met lage waarden, en het inlezen en wegschrijven van beperkte aantallen variabelen. Voor deze bewerkingen dienen de instructies *ldc* (laad constante waarde tussen 0 en 15) alsmede *ldl* en *stl* die rechtstreeks de eerste zestien geheugenlocaties van het werkgebied kunnen uitlezen respectievelijk wijzigen. De overi- ▷

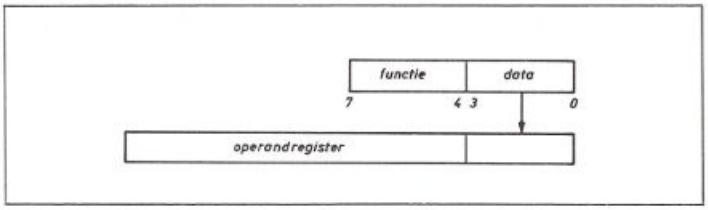
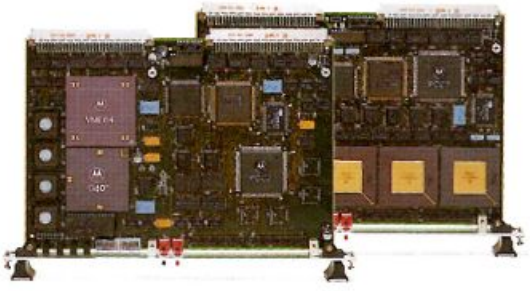


Fig. 4. Een opcode bestaat in principe uit één byte, opgedeeld in een functiecode en data. Operanden kunnen worden verlengd door middel van extra instructies.

Sommige mensen vinden ons power crazy, geobsedeerd door kwaliteit en spotgoedkoop.

En 't is nog waar ook.



Oké, we geven het toe. We zijn perfectionisten tot op 't bot. Bezeten van het maken van de beste boards voor de laagste prijs.

Neem nu onze nieuwe MVME187 en MVME167 single board computers. Met ongeëvenaarde prestaties op—respectievelijk—23 MIPS (RISC) en 20 MIPS (CISC). Gewoon het beste voor uw geld. Echt, het zal u weinig moeite kosten een board te vinden dat minder presteert en drie keer zo duur is.

De MVME187 en MVME167 zijn gebaseerd op de 8810 en 608040—Motorola's succesvolle 32-bit microprocessors. En maken dus gebruik van de ultramoderne VME D64-technologie. Dat betekent een optimale bandbreedte van maar liefst 40MB/s. Bovendien hebben beide boards vier 32-bit timers, en zowel SCSI-als Ethernet-verbindingen.

Omdat Motorola ze maakt, kunt u topkwaliteit verwachten. Of dat nog waar is ook, kunt u ervaren door ons te bellen.

MOTOROLA
Computer Group

Bel voor meer informatie 31.30.870.857.

Motorola en de Ⓜ zijn gedeponeerde handelsmerken van Motorola, Inc. ©1991 Motorola. Alle rechten voorbehouden.

code	mnemonic	functie
0	j	onvoorwaardelijke sprong
1	ldlp	laad lokale pointer
2	pfix	prefix
3	ldnl	laad niet-lokale waarde
4	ldc	laad constante
5	ldnlp	laad niet-lokale pointer
6	nfix	negatieve prefix
7	ldl	laad lokale waarde
8	adc	tel constante op
9	call	procedureaanroep
A	cj	voorwaardelijke sprong
B	ajw	aanpassing werkgebied
C	eqc	ken constante waarde toe
D	stl	lokale opslag
E	stnl	niet-lokale opslag
F	opr	voer operand-code uit

Tabel 2. Van de zestien basisfuncties geeft de instructie 'opr' toegang tot een in principe onbeperkt aantal opcodes.

ge 4-bit commando's werken op soortgelijke wijze maar gebruiken soms andere pointers of werkregisters (tabel 2).
Twee van de drie resterende functiecodes maken het mogelijk om de operand bij een instructie langer te maken dan de vier bits die hier standaard voor zijn gereserveerd: *prefix* en *negatieve prefix*. Het effect van prefix is dat de vier databits in het operandregister worden gelezen en vervolgens vier plaatsen naar links geschoven. Negatieve prefix doet hetzelfde maar inverteert eerst de data alvorens te schuiven.

Met achtereenvolgende prefix-commando's kan zo elke willekeurige woordlengte in stappen van vier bit worden samengesteld. Voordelen van deze benadering zijn dat de codering uniform is met de andere enkelbyte opdrachten, wat tevens het compileren vereenvoudigt, en dat op een en dezelfde manier elke operand tussen 4 en 32 bit kan worden gecreëerd. Als nadeel geldt natuurlijk dat het opbouwen van grotere waarden nogal inefficiënt wordt.

INDIRECTE INSTRUCTIES

De laatste, zestiende functiecode heet *operate* en deze zorgt dat het getal in het operandregister wordt gezien als een commando dat betrekking heeft op de waarden in de parameterstack. Met een enkelvoudige opr-instructie kunnen dus zestien extra bewerkingen worden geïnitieerd. Verder is het mogelijk om met voorafgaande prefix-opdrachten grotere operanden samen te stellen, wat toegang geeft tot een in feite een onbeperkt aantal opcodes.
In totaal kent de T9000 naast de zestien basisinstructies nog 225 opcodes. Dat omvat uiteraard standaardopdrachten voor numerieke en logische bewerkingen, geheugentoegang, drijvende-komma berekeningen, programmabesturing, in- en uitvoer, processorinitialisatie en -configuratie alsmede foutafhandeling. Daarnaast zijn er categorieën als tweedimensionale blokverplaatsing, CRC-bepaling, matrixtoegang, wachtrij- en cachebesturing en ondersteuning voor real-time applicaties. Meer processorspecifiek zijn de commando's voor het indelen en beheren van processen en voor het instellen van en communiceren via de seriële kanalen.

Uit metingen is gebleken dat het merendeel van de uitgevoerde instructies, ongeveerd 70 procent, in een enkelbyte opcode kan worden gecodeerd. Een groot deel daarvan wordt verwerkt in een enkele processorcyclus of minder als gevolg van groepering. Korte opcodes dragen bij aan de prestaties omdat er daarvan meer in een 32-bit instructiewoord passen en derhalve elke cyclus, van 20 ns, meer commando's kunnen worden ingelezen.

CACHEGEHEUGEN

Vrijwel alle instructies en gegevens lopen via een van de twee op de chip aanwezige cachegeheugens. Daarvan heeft de hoofdcache een omvang van 16 Kbyte, ingedeeld in vier banken. Deze segmenten bevatten op hun beurt ieder 256 cacheregels van 16 byte elk, georganiseerd als vier 32-bit woorden.
De vier segmenten kunnen onafhankelijk van elkaar worden aangesproken en ondersteunen op die manier de parallelle verwerking van verschillende operaties. Een aantal van de functionele eenheden binnen de CPU heeft rechtstreekse toegang tot de hoofdcache, sommige daarvan — alweer ter bevordering van de parallel-

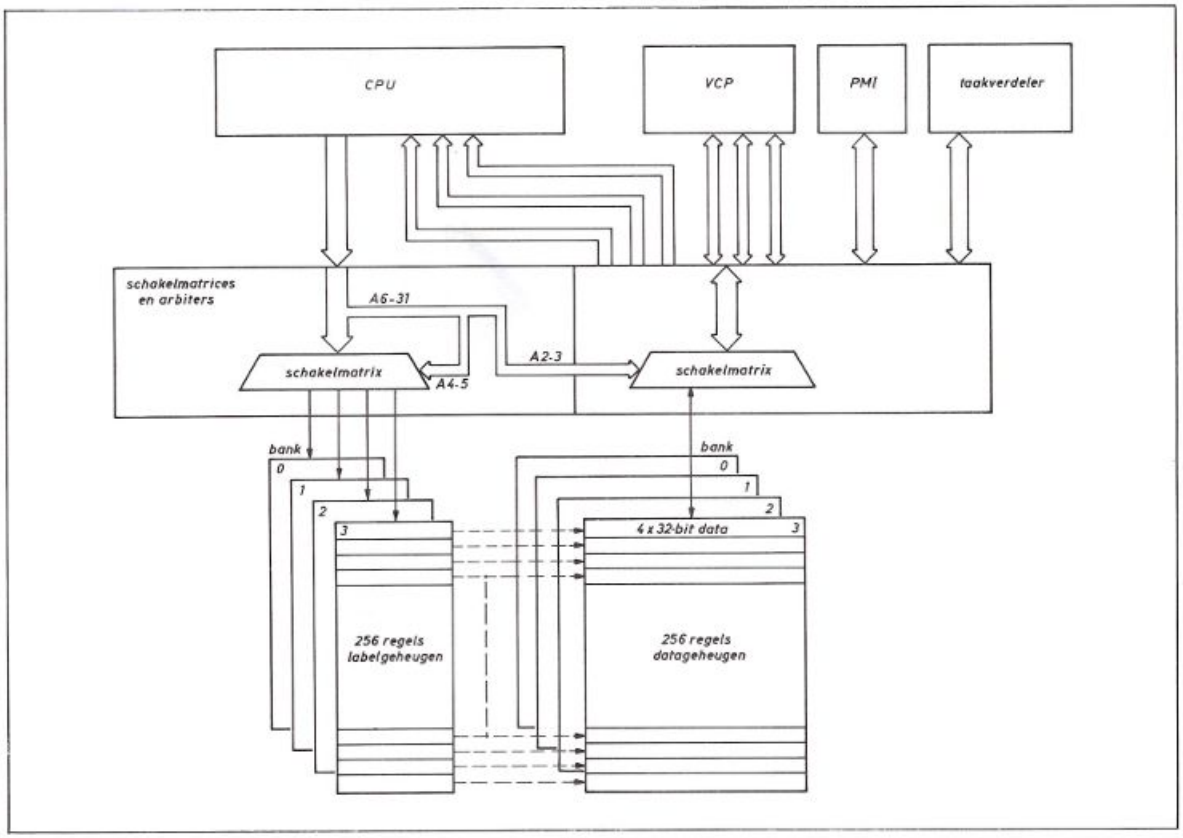


Fig. 5. De hoofdcache bestaat uit vier banken. Deze onafhankelijk werkende segmenten zijn elk aan verschillende geheugengebieden toegekend.

D O S E R E N ?

Bijvoorbeeld soldeerpasta, lijm, soldermask en flux.

Fisnar is een nieuwe vertegenwoordiging van Rotec in Oud Turnhout. Fisnar heeft zich reeds bewezen in verschillende branches in Amerika en het verre oosten. Fisnar heeft als enige fabrikant het gehele doseer programma inclusief verbruiksartikelen uit eigen fabriek.

I&J FISNAR INC.

SPECIALE INTRODUCTIE AANBIEDING !

Complete dispenser met vacuum pincet en NO-DRIP systeem, type 1007.

Introductieprijs:
H.Fl. 1.750,– ex. btw.
B.Fr. 32.375,– ex. btw.

3

* timer 0.01 tot 31 seconden
* doseermethode, enkelshot en continu
* nauwkeurigheid 0.5 %
* minimale DOT grootte: 0.001 ml
* maximaal 600 DOTS per minuut
* inclusief NO DRIP systeem
* Vacuum pincet voor SMD's
* Voet schakel pedaal
* Doseerspuit houder

* inclusief complete start set met:
assortiment - doseernaalden - spuit adaptors - doseerspuiten
- afsluitdoppen - vacuum naalden - rubber tips
- schoon lucht filter en vacuum filter

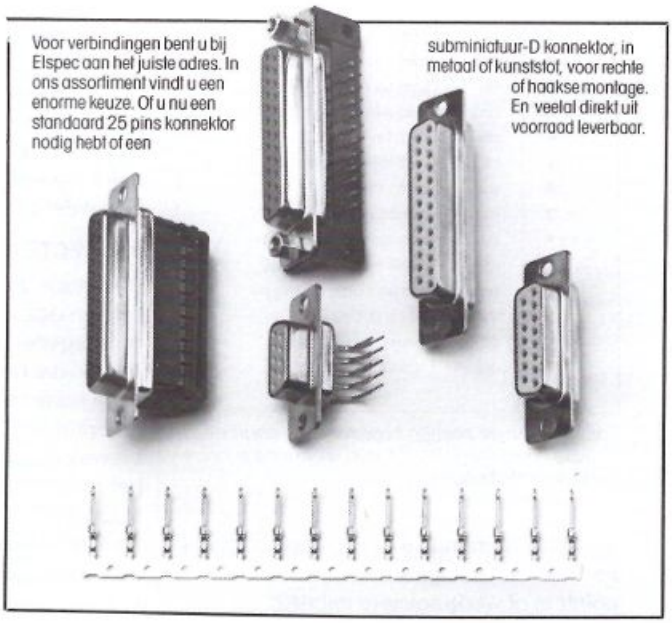
Wilt U meer weten over het totale assortiment, vraag dan naar de speciale nederlandstalige folder E1.

Voor verkoop en informatie in de BENELUX: ROTEC BVBA, OUD TURNHOUT.
telefoon: 09-32-(0)14-672093, fax: 09-32-(0)14-670884

ROTEC BVBA is leverancier van productie machines voor de Elektronika in de Benelux.

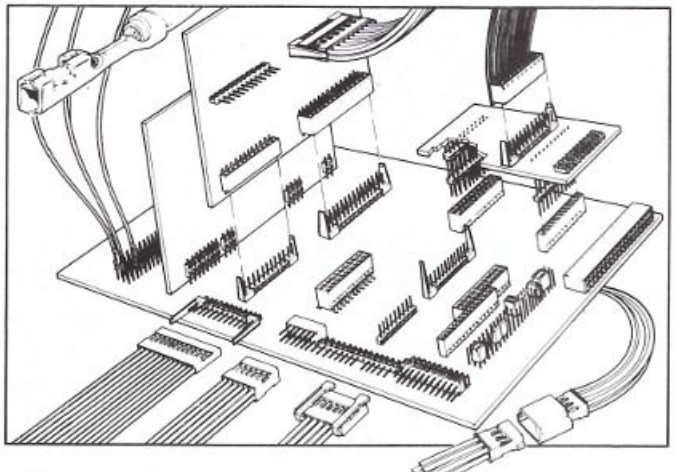
Sub-D konnektoren

Voor verbindingen bent u bij Elspec aan het juiste adres. In ons assortiment vindt u een enorme keuze. Of u nu een standaard 25 pins konnektor nodig hebt of een subminiatuur-D konnektor, in metaal of kunststof, voor rechte of haakse montage. En veelal direkt uit voorraad leverbaar.



elspec 1001 elektro(tech)nische specialiteiten.
Turfstekerstraat 55 – Postbus 1144, 1430 BC Aalsmeer
Tel. 02977 – 28 999 Telex 10220 Fax 02977 – 25 508

Altijd de juiste konnekties



Elspec voert het gehele assortiment Du Pont-konnektoren. Daarom kunnen wij met een gerust hart zeggen: wij helpen u altijd met de juiste verbinding. Of het nu gaat om aansluitingen voor coax of flat cable, printkonnektoren of modulaire jacks. Wij hebben het vrijwel zeker in voorraad.

elspec 1001 elektro(tech)nische specialiteiten.
Turfstekerstraat 55 – Postbus 1144, 1430 BC Aalsmeer
Tel. 02977 – 28 999 Telex 10220 Fax 02977 – 25 508

HET BEGIN VAN EEN GOED PRODUKT

Wij ontwerpen:

- **Schema's:**
- **Printplaten:**
  - Single-Layers
  - Bi-Layers.
  - Multi-Layers (tot 16 lagen)
  - High-Density/Fineline
  - SMD/SMT
    (eventueel op beide zijden).
  - volgens UL-norm.
  - volgens Kema-keur
- **Frontplaten.**
- **Mechanische tekeningen voor o.a.:**
  Frontplaten, Kasten.

Wij verzorgen (o.a.):

- **Ontwikkeling van schakelingen.**
- **Plotten van films.**
- **Produktie van printplaten, frontplaten, kasten.**
- **Elektrisch testen**
- **Assemblage**

PreCam Print-Design
Scheepmakerstraat 61b
Postbus 3026
2220 CA Katwijk
Tel.: 01718-35327
Fax.: 01718-29594
Contactpersoon:
A. van den Wollenberg

PreCam Print-Design

liteit – via een meervoudige bus (zie figuur 5). Wie van hen op welk moment lees- of schrijfacties mogen plegen, wordt geregeld door arbitercircuits in combinatie met schakelmatrices.
Elke bank heeft betrekking op een ander deel van het fysieke geheugen. Twee bits uit het adres, bit 4 en 5, worden hierbij gebruikt voor de selectie van het segment. Bit 2 en 3 dienen voor het uit een cacheregel kiezen van een 32-bit woord binnen het vaste 16-byte blok waarna de ontvangende module de twee LSB's gebruikt om binnen dat woord weer een byte te selecteren.

BIJWERKEN

Cacheregels bestaan derhalve, naast de vier woorden data of opcode, uit een 26-bit associatief functionerend label dat het hogere deel, bit 6 tot en met 31, van het adres voor de betreffende data bevat. Twee extra besturingsbits geven aan of een regel al of niet geldige data bevat en of hij is 'vervuild' (als er sinds het inlezen gegevens in zijn gewijzigd).
Bij iedere geheugentoegang wordt het bijbehorende adres gecontroleerd met de inhoud van het betreffende cachesegment. Levert de associatieve zoekactie in de lijst labels het juiste adres op en is de daaraan gekoppelde regel geldig dan kan de lees- of schrijfactie gewoon doorgaan. Afhandeling vindt dan plaats binnen dezelfde cyclus.
Wordt het adres niet gevonden of zijn de gegevens niet geldig dan moet de data uit het externe geheugen worden gehaald. Hiertoe houdt de bijwerkeenheid altijd een lege regel beschikbaar. Zodra deze is gevuld met nieuwe gegevens, moet er derhalve een andere cache-ingang worden schoongemaakt. Wanneer er geen ongeldige data meer aanwezig is, gebeurt dit door willekeurig een regel te kiezen, de inhoud ervan weg te schrijven naar het geheugen als deze sinds het inlezen is gewijzigd en vervolgens het geldig-bit uit te zetten.

De 16 Kbyte van de hoofdcache kunnen ook geheel of voor de helft als gewoon lees/schrijfgeheugen worden geconfigureerd. Op die manier is het bijvoorbeeld mogelijk om externe RAM uit te sparen of om met langzamere geheugenchips te werken.

WERKCACHE

Een tweede, kleine cache in de CPU heeft een ruimte van 1024 bit tot zijn beschikking en slaat daarin een kopie van de bovenste 32 woorden van de procedurestack en het werkgebied op. Als zodanig heeft hij in feite een soortgelijke functie als de registerbanken zoals die in de meeste andere processoren gebruikelijk zijn.
De cache is uitgerust met een drievoudige poort, waardoor twee leesacties en een schrijfactie simultaan kunnen plaatsvinden. Doordat dit zich binnen de centrale verwerkingseenheid afspeelt, kunnen lokale gegevens worden benaderd zonder daarvoor het CPU-gedeelte van de processor te verlaten (fig. 6). Dit resulteert in vertragingsloze toegangen van 0 cyclussen en ontlast bovendien de bussen van en naar de hoofdcache en het externe geheugen. Bovendien kan de pijplijn hiermee effectief vier leestoegangen per cyclus uitvoeren (twee lokaal en twee via de hoofdcache) en daarnaast nog een instructiewoord ophalen.
De 32 woorden zijn georganiseerd als een circulaire buffer die worden geadresseerd via de laagste vijf bits van de pointer naar het werkgebied. Wanneer de waarde van deze pointer toe- of afneemt – als gevolg van een procedureaanroep of -terugkeer dan wel het creëren of opheffen van een lokale variabele – loopt hij als het ware rond in de lokale cache. Bij pointerverlagingen, worden de bijbehorende cacheregels ongeldig gemaakt. Deze komen weer op 'geldig' te staan wanneer de pro-

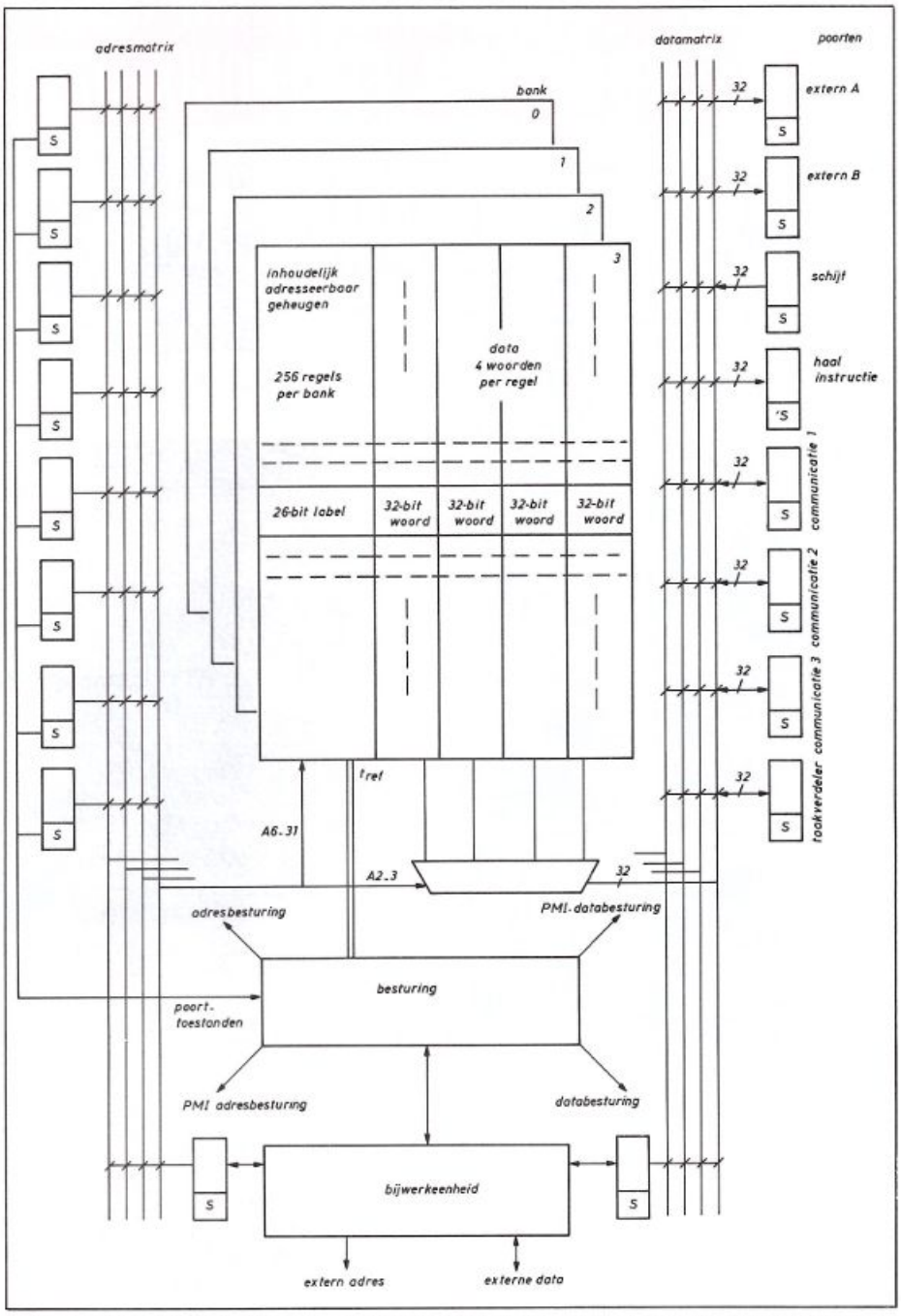
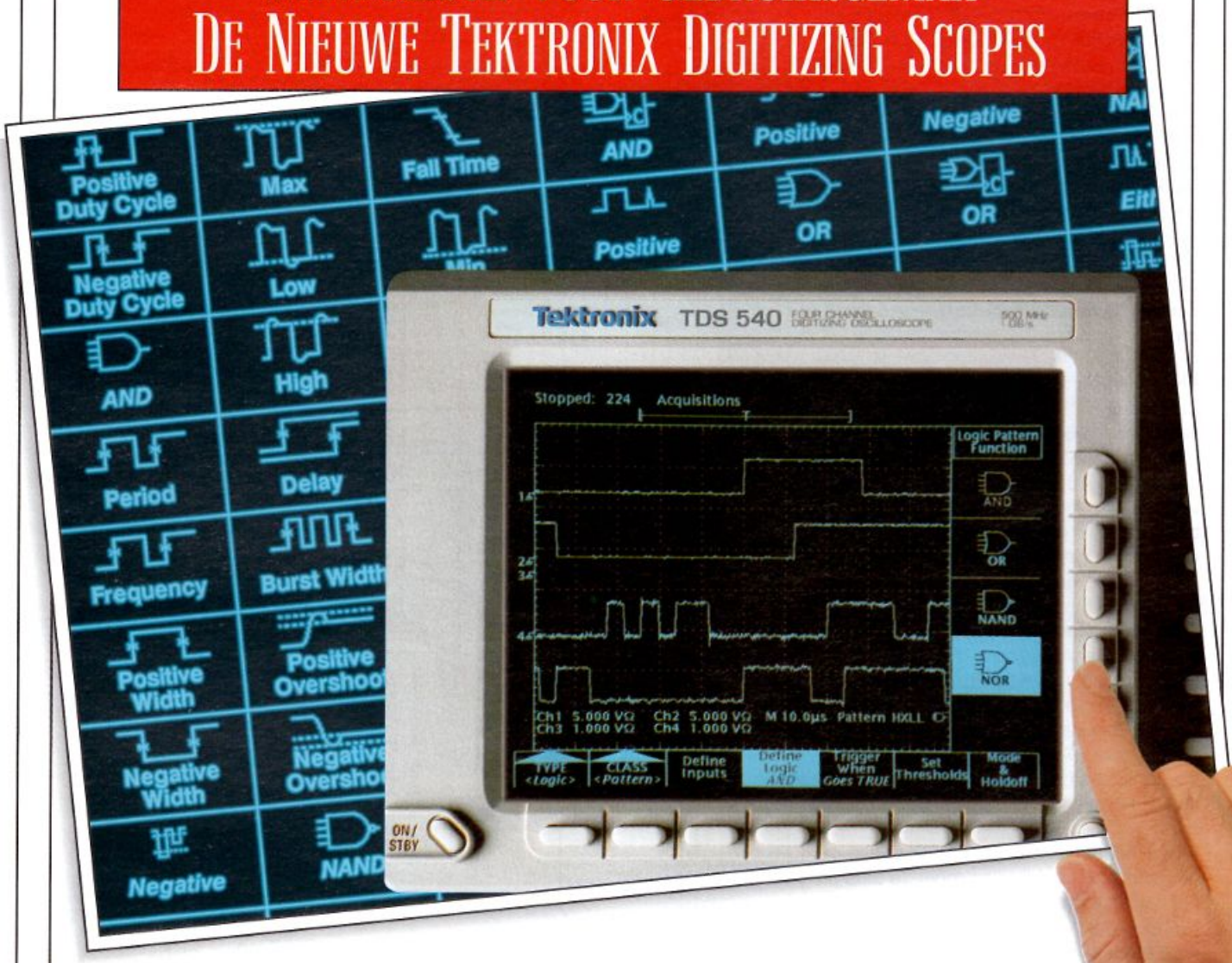


Fig. 6. Meervoudige poorten maken het mogelijk dat verschillende modulen gelijktijdig toegang tot de cache krijgen.

Symbolisch Voor Gebruiksgemak
De Nieuwe Tektronix Digitizing Scopes



Tektronix introduceert de nieuwe standaard in oscilloscoop-technologie voor de jaren negentig: de Tektronix Digitizing Scopes. De oscilloscopen uit deze nieuwe TDS serie zijn uitgerust met een revolutionaire grafische gebruikersinterface. Gericht op intuïtieve bediening, ontwikkeld voor en mèt oscilloscoop-gebruikers. De TDS serie is ideaal bij het ontwerpen van analoge en digitale schakelingen, voor gebruik in wetenschappelijke, onderzoeks- en produktietoepassingen en op het terrein van de telecommunicatie. Dankzij de unieke bediening via ikonen in een grafisch scherm, gegroepeerd in logische combinaties, kunt u nu de meest complexe metingen in enkele eenvoudige stappen uitvoeren. De oscilloscopen reageren onmiddellijk op commando's met een "live" beeldverversing! De Tektronix Digitizing Scopes beschikken over de meest uitgebreide triggerfaciliteiten. Met uiterst vriendelijke bedieningsmogelijkheden. Triggering op complexe golfvormen, op signalen met ruis of bepaalde foutcondities; dit alles vormt geen enkel probleem. De TDS serie biedt u tot 4 kanalen van 500MHz en bemonsteringssnelheden tot 1GS/s. Plus de mogelijkheid om de variabele geheugenlengte in te stellen tot 15.000 punten en optioneel zelfs tot 50.000. In één handomdraai kunt u allerlei complexe metingen uitvoeren. Inderdaad, Tektronix maakt het u wel heel gemakkelijk.

Uniek Nieuw Platform Voor Digitale Geheugen Oscilloscopen

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

Tektronix Holland N.V.
Postbus 226
2130 AE HOOFDDORP
Tel. 02503 - 13300
Fax. 02503 - 37271

Waarom Met Minder Genoegen Nemen

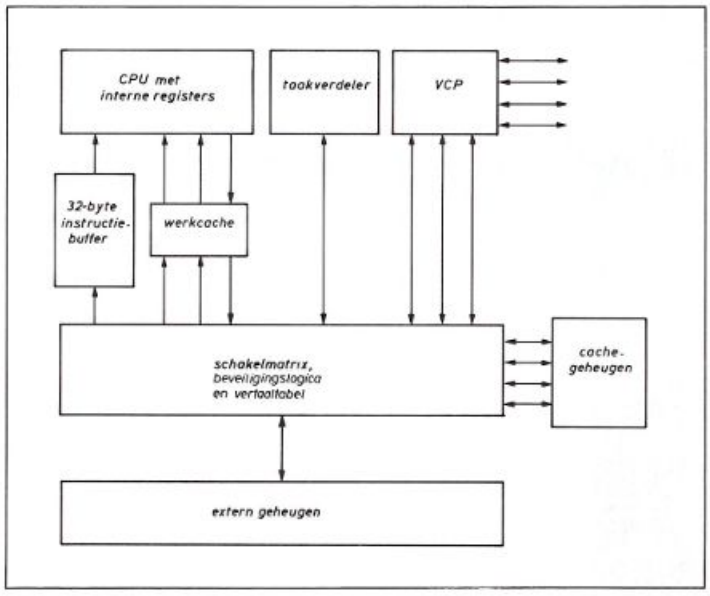


Fig. 7. Het externe geheugen staat onderin de hiërarchie.

cessor een schrijfactie via de pointer uitvoert. In het geval van een contextschakeling of een interrupt worden alle regels op 'ongeldig' gezet.

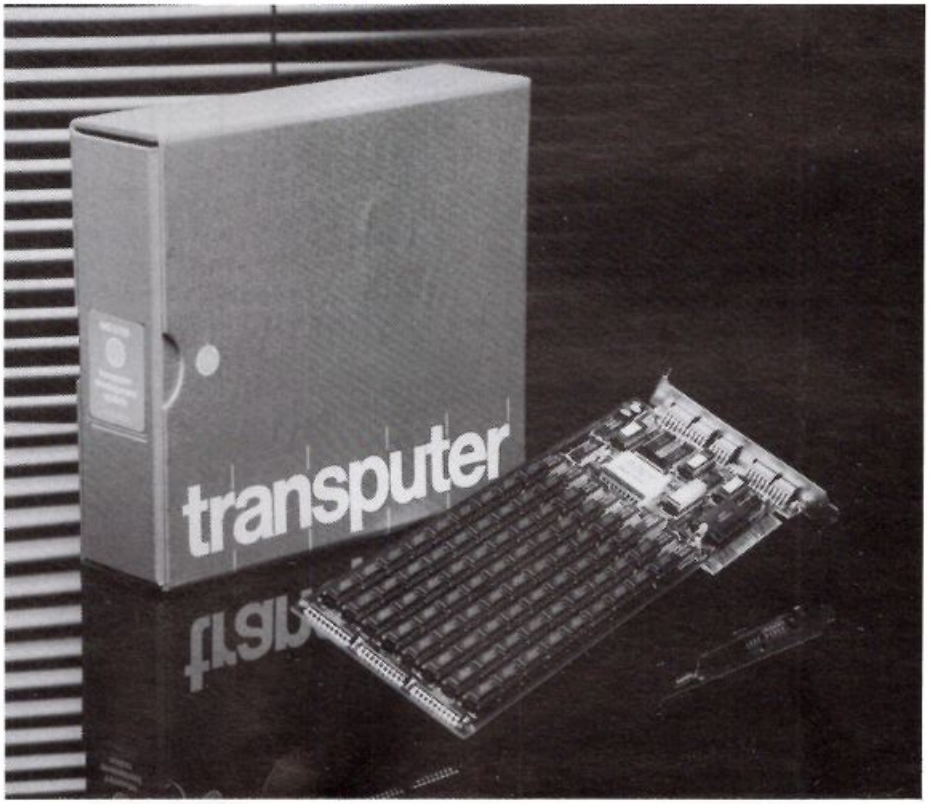
EXTERN GEHEUGEN

De caches maken deel uit van een hiërarchisch systeem voor de opslag van programma's en gegevens dat op het laagste niveau eindigt bij het externe geheugen (fig. 7). Het geheel wordt bestuurd door een geheugenbeheerder. Behalve dat deze de vertaling van logische in fysieke adressen verzorgt, regelt hij ook de geheugenbeveiliging en het gedrag van de beveiligde P-processen. Op die manier wordt onder meer het ontwikkelen van en foutzoeken in programma's ondersteund. Verder kan geheugenbeveiliging nuttig zijn als bijvoorbeeld een bepaalde taak code van een niet-beveiligde compiler bevat. Ook zijn er faciliteiten voor het dynamisch vergroten van procedurestacks. Werken met paginering en virtueel geheugen is niet mogelijk.
In aanvulling op de beveiligingscontrole voert de geheugenbeheerder nog een test uit om de aanwezigheid van schrijfbaar geheugen te verifiëren. Hij doet dit door na te gaan of de locatie waar de pointer naar het werkgebied naar wijst inderdaad gegevens accepteert. Is dit niet het geval dan komt de processor in een uitzonderingstoestand. Voortzetting van de verwerking is nu wel mogelijk maar alleen nadat de bovenliggende taak het werkgebied heeft uitgebreid. Op deze manier is het mogelijk om stacks dynamisch te vergroten, al naargelang de behoefte.
Het mechanisme voor geheugenbeheer wordt alleen geactiveerd wanneer een zogenaamd P-proces ('protected') draait. Alleen de T9000 kent dit speciale type beveiligde taken. Ze worden aangeroepen door vanuit een normale, willekeurige procedure een proces te activeren door middel van het commando *go protected*. Bij het omschakelen naar de nieuwe taak worden de bijbehorende toestandsgegevens uit het geheugen opgehaald en als configuratiedata naar de registers van de geheugenbeheerder gestuurd.

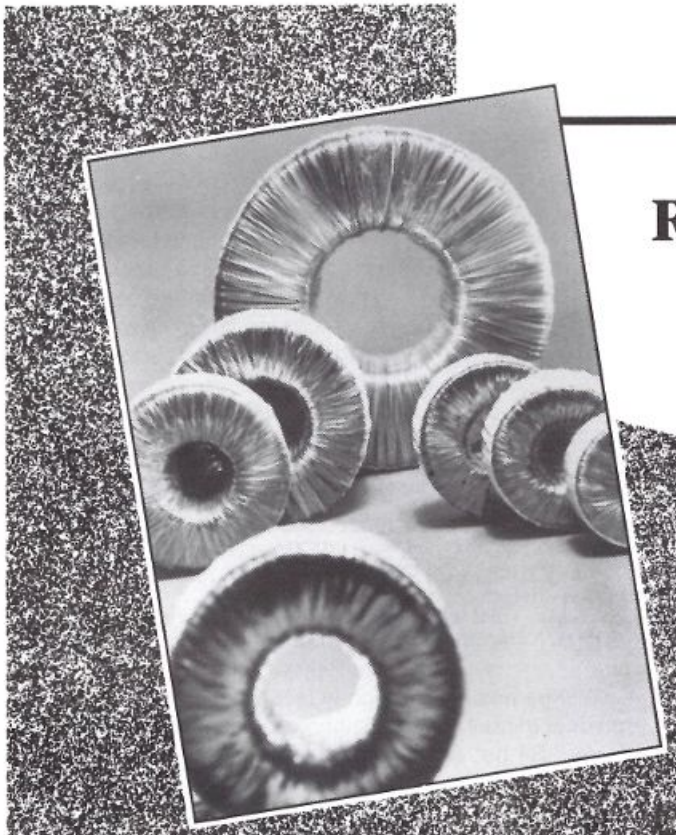
BEVEILIGING

Gedurende de verwerking van een P-proces kan alleen een deelverzameling van de totale instructieset worden gebruikt. Verder worden bij alle geheugenacties de aangesproken locaties beschouwd als logische adressen: er vindt eerst een controle plaats op beveiliging en vervolgens een omzetting naar een fysiek adres. Probeert de taak een illegale locatie te benaderen of wil hij een niet-toegestane instructie uitvoeren dan wordt de procedure beëindigd en keert de processor terug naar de routine van waaruit de aanroep plaatsvond. Hetzelfde gebeurt wanneer de verwerking langer duurt dan de toegekende periode en wanneer een fout of uitzonderingstoestand optreedt.
De geheugenbeheerder kan van verschillende, onafhankelijk gedefinieerde gebieden afzonderlijk de beveiliging controleren en de adresvertaling verzorgen. In transputertermen heten deze gebieden *regionen* en de processor onderscheidt er vier. Een P-proces mag in elk van deze vier regionen leesacties uitvoeren maar voor het wijzigen van data of het uitvoeren van programmacode heeft hij de juiste permissies nodig. Elke toegangspoging tot het geheugen wordt gecontroleerd aan de hand van een beveiligingstabel en zodra het een niet-legale poging betreft, keert de processor met een foutmelding terug naar de vorige, bovenliggende procedure. Voorzetting van het bewuste P-proces is daarna in principe alleen mogelijk door de routine in zijn geheel opnieuw te starten.

Als zelfstandige processor wordt de transputer onder meer gebruikt in uitbreidingskaarten om de verwerking van specifieke applicaties te versnellen.



databus



klees electronics b.v.

Ringkerntransformatoren

- licht in gewicht
- kleine afmetingen
- vanaf 10 VA tot 10 kVA
- ook drie fase
- zeer snelle levering
- met of zonder behuizing
- standaard en "custom-made"

- vraag de shortform

TRANSNOVA
TEORANTA

Bouwerij 70 • 1185 XX Amstelveen • Tel.: 020-6434351 • Fax: 020-6473167
Elektriciteitsstraat 35/001 • 2800 Mechelen • Tel.: 015-201655 • Fax: 015-204626

ERNHA
ERNHA

Printtechniek
Marconibaan 42 ^{0}
3439 MS Nieuwegein

"Kwaliteit is onze waarborg"

Voor al uw Printed-Circuit-Boards. Gespecialiseerd in proto-typen met zeer snelle levertijd en hoge KWALITEIT.

Voor informatie:
Tel.: 03402 - 48384
Fax: 03402 - 47929

Reeds 20 jaar ervaring in het maken van printplaten van **Topkwaliteit.**

Dit is een publikatie van de Nederlandse Organisatie van Tijdschrift - Uitgevers

'n Vakman zonder vakblad loopt na een nummer achter...

'N BLAD IS EEN RELATIE.

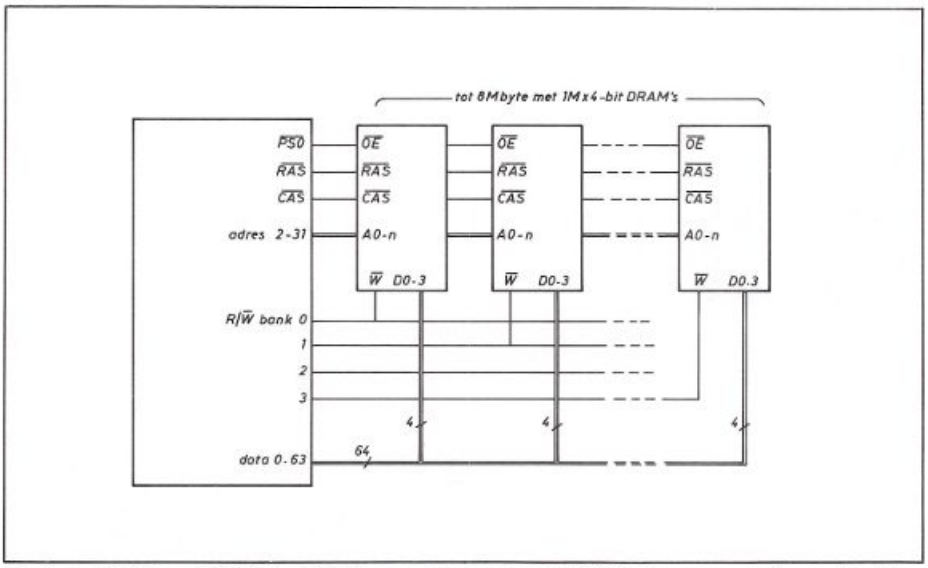


Fig. 8. De T9000 kan tot 8 Mbyte DRAM aansturen zonder dat hierbij extra componenten nodig zijn.

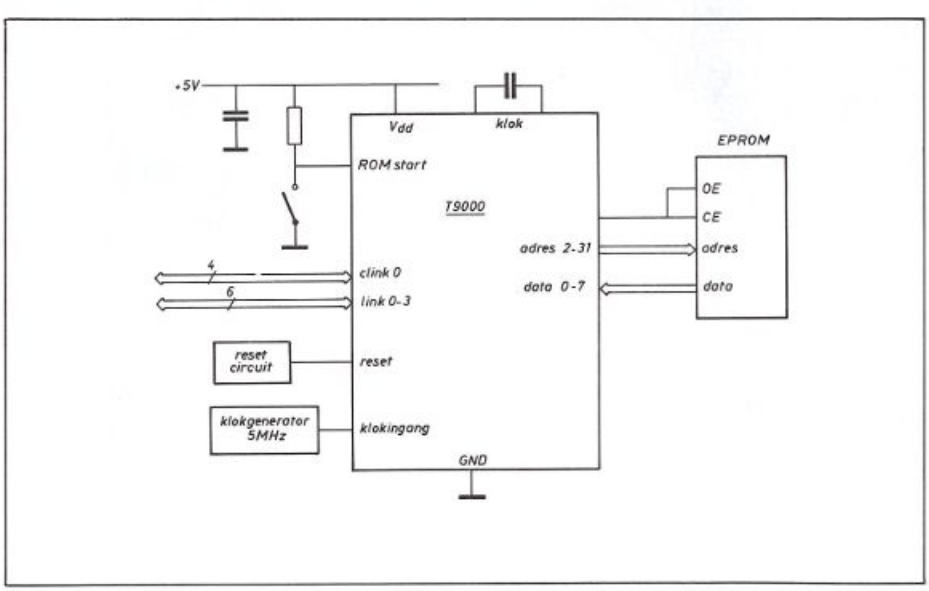
REGIONEN

Een geheugenregio heeft een omvang van 2^n byte, waarbij het minimum ligt bij 256 byte (n = 8, 64 woorden)) en het maximum van 1 Gbyte (n = 30). De grootte bepaalt tevens de adresseringsresolutie: een regio met omvang 2^n kan alleen beginnen en eindigen op fysieke adressen die een veelvoud van 2^n zijn (oftewel een onder- en bovengrens van $k \times 2^n$ en $(k+1) \times 2^n - 1$). Verder is het niet toegestaan dat de fysieke adressen van de regionen elkaar overlappen.

Wat de logische adressering betreft, wordt een en ander gerealiseerd door het totale geheugenbereik in vier gelijke delen op te splitsen op basis van de twee hoogste adresbits. In elk daarvan kan een toegankelijke regio worden gedefinieerd, desgewenst van verschillende omvang maar wel altijd een tweemacht volgens 2^n byte (n = 8...30). De regio mag naar keuze onder- en bovenin het geheugendeel liggen en er wordt dan een regio van 2^n byte naar boven respectievelijk beneden als toegankelijk gedefinieerd.

De 2^{30-n} byte daarboven of daaronder zijn verboden gebied en een toegangspoging aldaar leveren een foutmelding en een uitzonderingstoestand op. Deze benadering biedt onder andere de mogelijkheid om in regionen van minder dan de maximale grootte altijd de adressen $0000\ 0000_{[16]}$ en $8000\ 0000_{[16]}$ te blokkeren. Veel compilers kennen de null-pointer deze waarde toe en die wordt daarmee ook hardwarematig ondersteund.

Fig. 9. Wordt de cache deels of geheel als lees/schrijfgeheugen gebruikt dan kan met alleen een externe ROM een volledig werkend systeem worden gerealiseerd.



GEHEUGENINTERFACE

De aansturing van het externe geheugen loopt via een door middel van register instellingen programmeerbare geheugeninterface (*PMI*). Timing en besturings- en toestandslijnen kunnen op verschillende manieren worden geconfigureerd, voor aanpassing aan de diverse geheugentypen. Zo is het mogelijk om de chip zelf de rij-, kolom- en pagina-adressering met verversingssignalen te laten genereren voor het aansturen van dynamische RAM's. Op die manier kan zonder externe logica tot 8 Mbyte DRAM worden aangesloten (zie figuur 8).

In principe zoekt de PMI altijd naar de snelste methode om het geheugen aan te spreken. Dat heeft het meeste effect tijdens lees- en schrijfacties naar en vanuit de cache. Zo zal indien mogelijk de paginamodus van DRAM's worden benut voor het versneld laden of terugschrijven van cacheregels. Daarbij ondersteunt de interface woordbreedtes tot 64 bit.

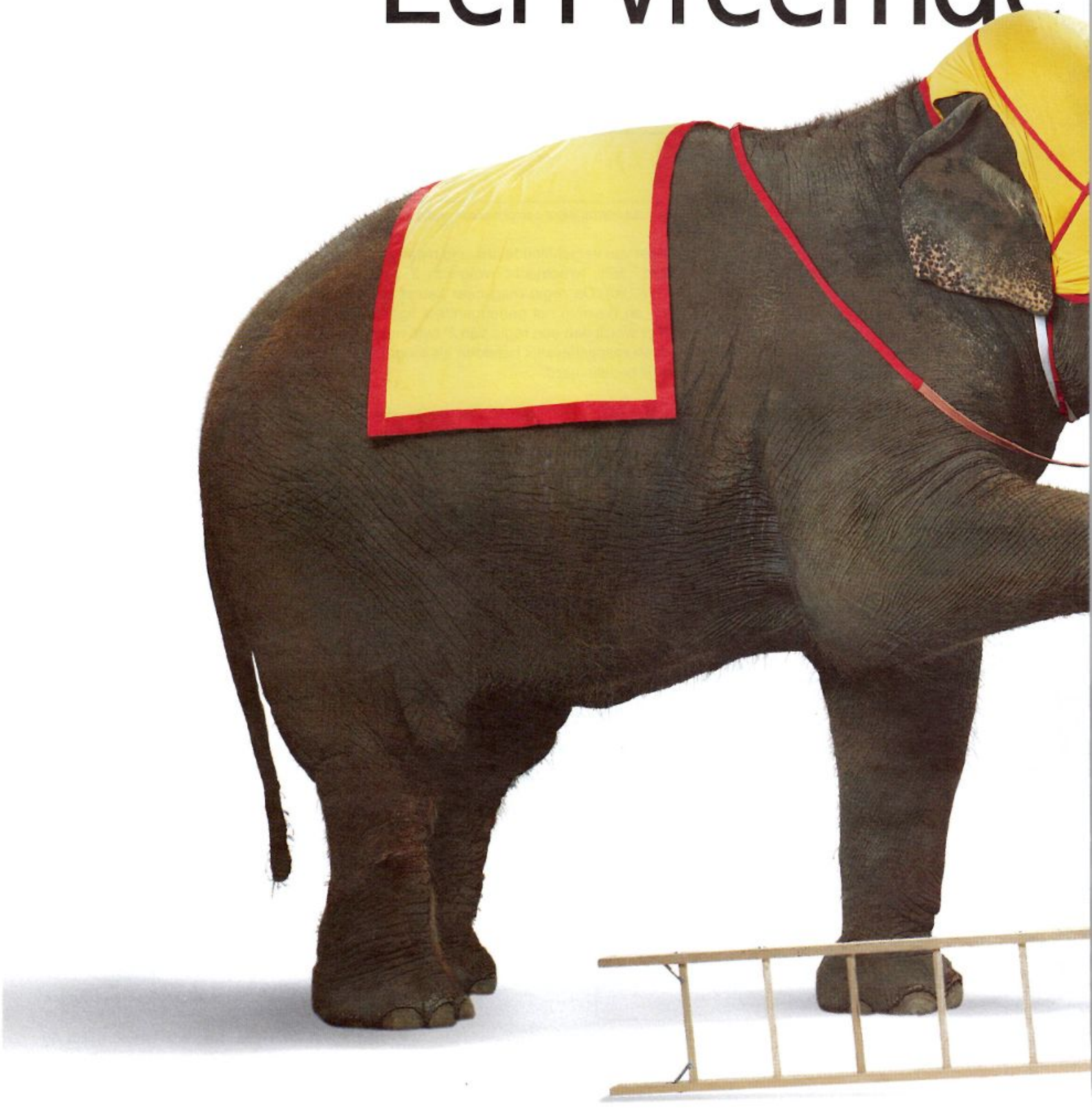
De PMI onderscheidt vier geheugengebieden, niet te verwarren met regionen of cache-segmenten, die een verschillend karakter mogen hebben. Elke sectie wordt aangestuurd met zijn eigen timing en met zijn specifieke decoderings- en besturingssignalen. Ook busbreedte en adresbereik kunnen per gebied verschillen. Na een reset wordt in principe een voorgeprogrammeerde configuratie geactiveerd die is ingesteld op langzame ROM's. Dit is vooral bedoeld voor zelfstandig werkende systemen die hun opstartprogramma in ROM of EPROM hebben en voor ingebedde toepassingen die verder alleen met interne RAM werken (fig. 9).

In principe is de transputer niet zozeer ontworpen voor het realiseren van applicaties met een enkele processor als wel voor parallelle systemen waarin de communicatiekanalen een centrale rol spelen bij de gegevensuitwisseling tussen de simultane processen. Het principe van seriële interchip-verbindingen en de uitbreiding daarop in de vorm van virtuele kanalen komen samen met het concept van communicerende processen aan bod in het volgende en laatste deel van dit artikel. □

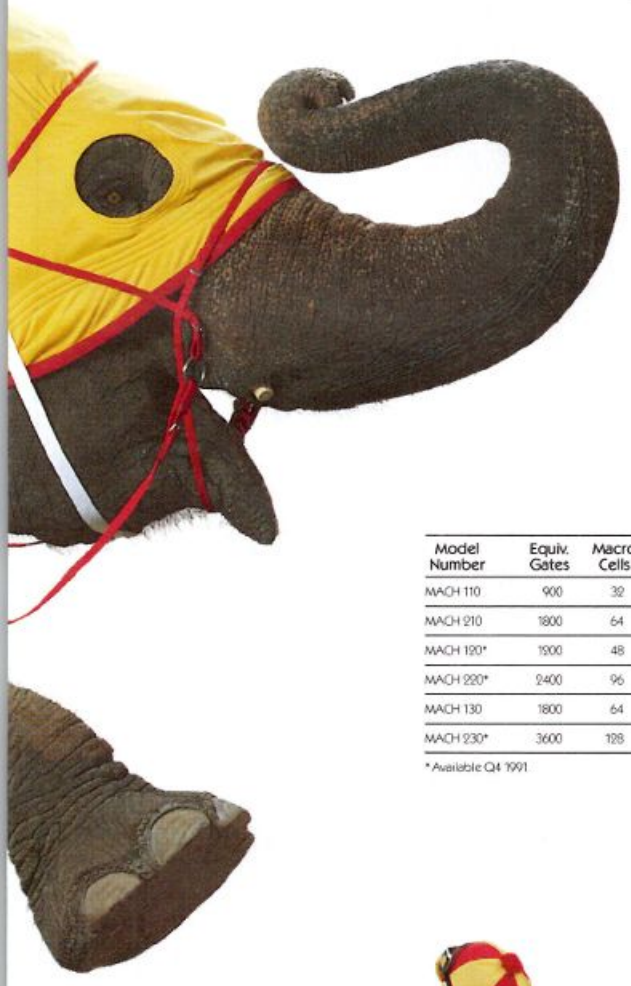
Referenties:
[1.] *The T9000 Transputer Products Overview Manual*, Inmos, 1991.
[2.] Jang Graat, Merik Voswinkel: *De transputer*, Databus, nummer 6, juni 1987.
[3.] H.W. de Waard: *Communicerende processen*, Elektronica/Databus, nummer 18, september 1989.
[4.] C.A.R. Hoare: *Communicating Sequential Processes*, Communications of the ACM, nummer 8, 1978.

Inl.: SGS-Thomson, Meerenakkerweg 1, 5632 AR Eindhoven (040) 550015, fax: (040) 528835.
TME, postbus 2399, 5202 CJ Den Bosch (073) 221010, fax: (073) 220330.

Massa &
Een vreemde



Snelheid kombinatie?



sinds AMD's MACH™ familie niet meer!

Niets kan een prima high density ontwerp sneller de grond in boren dan een onvoorspelbare en dure PLD. Dus ontwikkelden wij de MACH PLD familie: een unieke kombinatie van massa en snelheid.

De MACH familie biedt u al wat wenselijk is in een CMOS-PLD, met dichtheden tot 128 macrocellen of 3600 gelijkwaardige poorten. Kloksnelheden tot 66.7MHz en.... absoluut voorspelbare, "worst-case" vertragingen van slechts 12ns per 16 produkt term macrocell.

Kosten doen ze vrijwel niets: de MACH familie drukt de kosten naar een nivo dat 40% lager ligt dan met andere high density PLDs. De MACH familie verkort uw marktintroduktietijd. En wordt ondersteund door de meeste bekende ontwerpgereedschappen, zoals ABEL™, CUPL™, LOG/iC™, MINC, OrCaD en AMD's eigen PALASM software. En dan hebben we 't nog niet eens gehad over de hard- en software ondersteuning van de 20 Fusion PLD partners.

Model Number	Equiv. Gates	Macro Cells	Max. Delay	System Speed	I/O Pins	Hard-Wired Option
MACH 110	900	32	12ns	66.7 MHz	44	MASC 110
MACH 210	1800	64	12ns	66.7 MHz	44	MASC 210
MACH 120*	1900	48	15ns	50 MHz	68	MASC 190
MACH 220*	2400	96	15ns	50 MHz	68	MASC 220
MACH 130	1800	64	15ns	50 MHz	84	MASC 130
MACH 230*	3600	128	15ns	50 MHz	84	MASC 230

* Available Q4 1991

Bovendien kan elke MACH worden uitgewisseld met z'n pin-compatibele hard-wired MASC™ ekwivalent. Handig bij grote aantallen: zonder ontwerpaanpassingen, NRE, prestatieverlies of problemen.

Vervang die logge, onvoorspelbare, high density PLDs dus: ontwerp voortaan op grond van AMD's MACH familie. Neem kontakt op voor meer informatie!

Advanced Micro Devices

Korte Lozanastraat 20, B-2018 Antwerpen-1, België
Tel. (03)248.43.00 - Fax (03)248.46.42

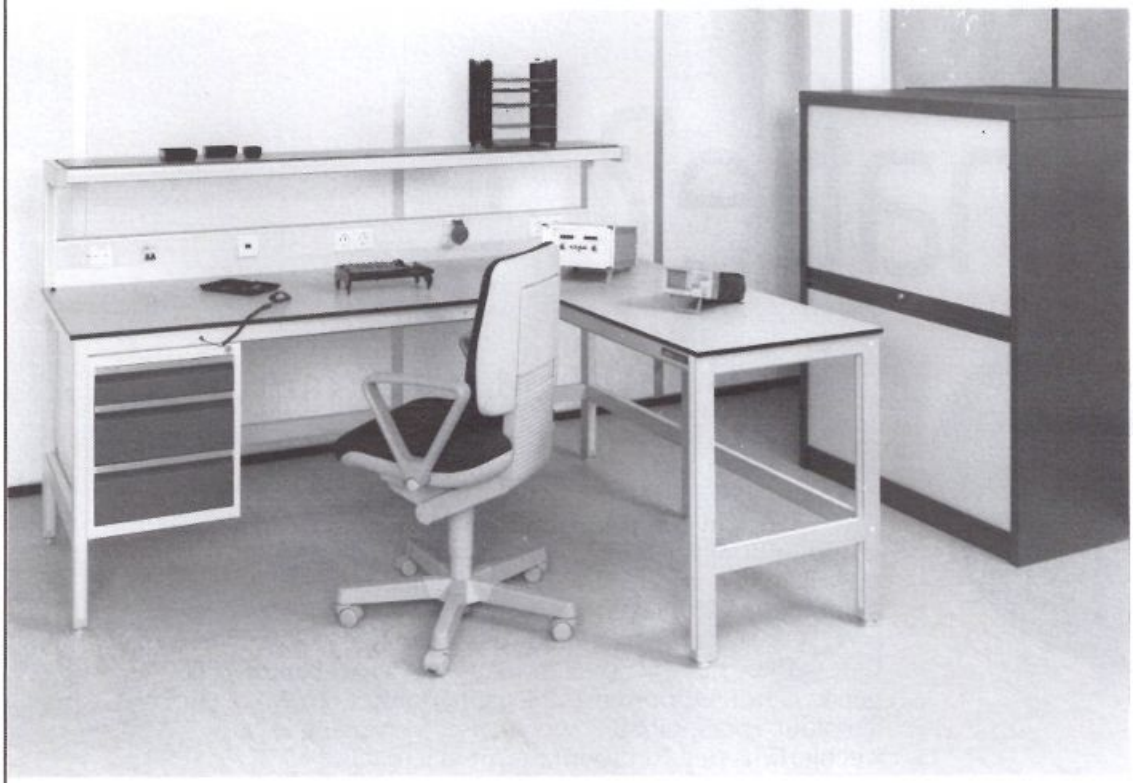
Distributeurs

België:	D&D Electronics, Antwerpen
	EBV Elektronik, Zaventem
Nederland:	Arcobel b.v., Oss
	EBV Elektronik, Maarssenbroek

MACH en MASC zijn handelsmerken en PALASM is een geregistreerd handelsmerk van Advanced Micro Devices.

WERKPLEKMEUBILAIR OP MAAT

De basis voor een betere produktie



ADIFORM CED
Is een totaal concept voor het kompleet inrichten van werkplekken. Het specifieke Adiform design, garandeert maatwerk afgestemd op uw wensen voor een confectieprijs. Solide aluminium frames voor jarenlang probleemloos gebruik. Werkbladen leverbaar in zowel massief hardkunststof als in ESD-veilige uitvoering.
In ruime kleurkeuze en een breed gamma van inbouwmogelijkheden.

Opties:
* energiegoten volgens klantenspecifikaties
* verlichtingsarmaturen
* geïntegreerde opstanden
* zijtafels
* verrijdbare uitvoeringen
* multifunktionele ladenkasten

ADIFORM werkplekmeubilair een verantwoorde aanschaf voor de toekomst.

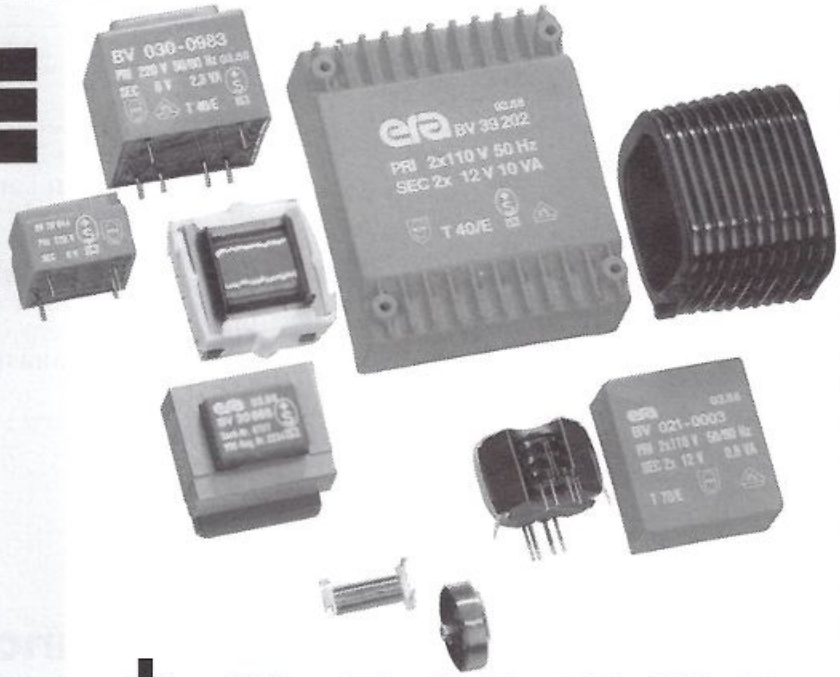
Uitvoerige dokumentatie zenden wij u graag vrijblijvend toe.

esmeijer
ADIFORM GROEP

Postbus 6005, 3002 AA ROTTERDAM – Telefoon (010) 415 27 88 – Telefax (010) 437 75 95

era

PROFITEER VAN DE IDEALE KOMBINATIE VAN KWALITEIT EN TECHNIEK

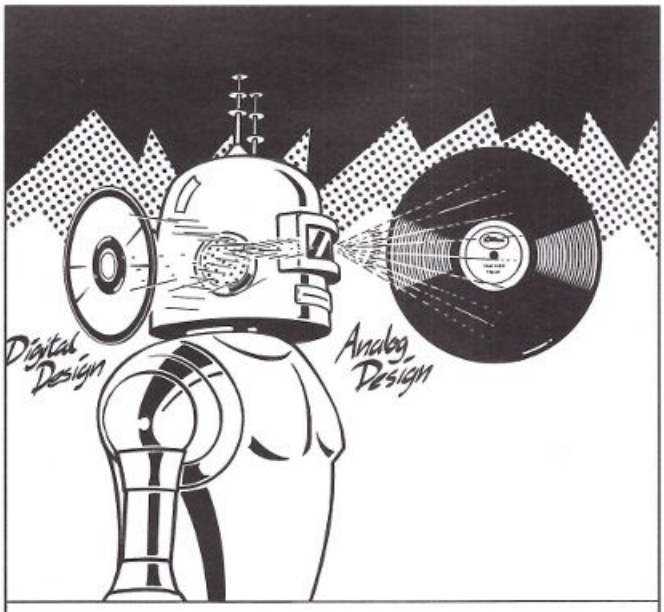


- Uitgebreid leveringsprogramma print- en vlaktransformatoren
- VDE 0551/EN 60742, UL, CSA goedgekeurd
- Snelle en stipte levering en tegen een uiterst scherpe prijs

Ook voor fijndraadspoelen vanaf 0,02 mm en EE, RM en ETD bestaat er maar één specialist:

ERA

RADIKOR
ELECTRONICS B.V.
Maatstaf voor professionele produkten
De Steiger 131, Almere - Postbus 50006, 1305 AA Almere, Tel. 03240-12554, Fax 03240-12465

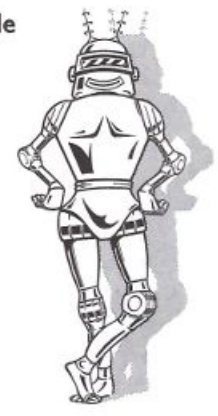


EE DESIGNER III

De EE Designer III van Betronex is het enige totaal geïntegreerde CAED programma met nagenoeg onbeperkte mogelijkheden. Schematic capture, PCB design, analog, digital en mixed mode simulatie, thermal analysis.

De EE Designer III kan het!

Bel voor uitgebreide informatie of een overtuigende demonstratie.



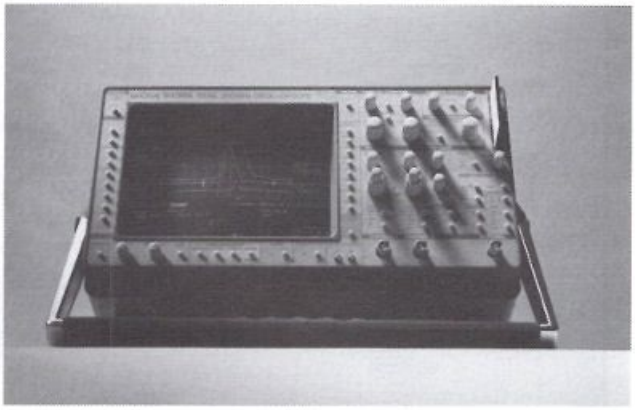
COMTEST

ZEKER VAN JE ZAAK.

Industrieweg 12, 2382 NV Zoeterwoude
Telefoon 071-417531, Fax 071-415926

WERKPAARD

DE COMPLETE DIGITALE OSCILLOSCOPE



LeCroy 9450A, absoluut uniek in zijn soort. De krachtige combinatie van snelheid, perfecte display kwaliteit, ongekende processing power en uiterst vriendelijke directe 'analog feel' bediening doet iedere concurrentie verbleken.

Twee identieke kanalen bevatten ieder:
- 300 MHz bandbreedte
- 8 bits-400 Ms/s FLASH ADC
- 50 K geheugen standaard
- TMS320C25 Digitale Signaal Processor

Real-time signaal processing omvat o.a.
- 68020/68881 CPU in combinatie met twee DSP's
- 4 x 50 K functie- en referentie geheugen
- Averaging over max. 1.000.000 metingen
- FFT spectrum analyse over max. 50.000 punten
- pass-fail/parameters/mask testing

's Werelds beste display in instrumentatie:
- LeCroy display processor
- 9-inch diam. vector scan
- 4096 x 4096 punts resolutie

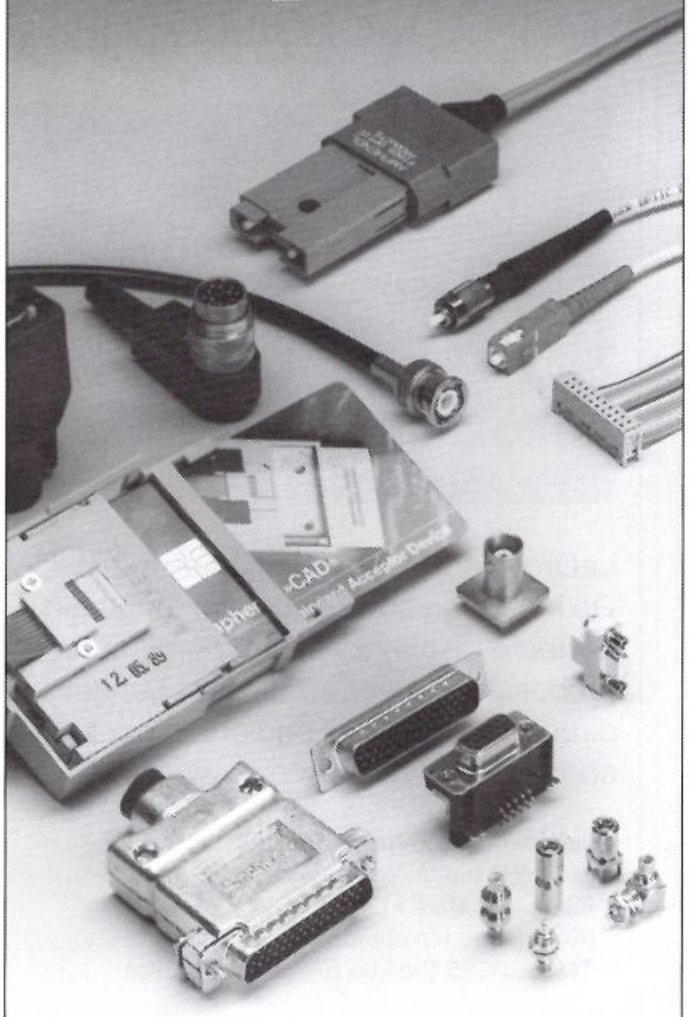
Bel nu voor uitgebreide documentatie of afspraak !

LeCroy b.v.

Innovators in Instrumentation

Waalreseweg 17 5554 HA Valkenswaard NL
Tel. 04902-89285 Fax. 04902-42628

Amphenol



- Coaxiale connectoren
- Print connectoren (o.a. DIN 41612)
- Sub-D connectoren
- Power connectoren
- Fiber Optic
- Rond industriële connectoren
- Mil. Spec. connectoren
- Bandkabel
- Bandkabel connectoren
- Chipcard acceptor devices

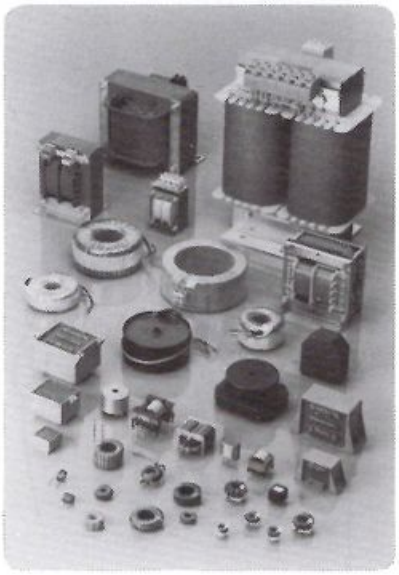
Amphenol

an *LPL* company

Neem voor gedetailleerde informatie contact op met:
Amphenol Benelux BV, Peppelkade 2a, 3992 AK Houten,
Tel. (03403) 76 499, Fax (03403) 77 899

WERCO

Een trafo van WERCO is een trafo met ingebouwde zekerheid.....



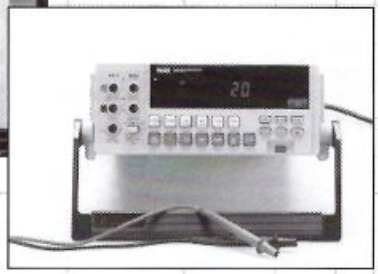
Bel voor een vrijblijvend gesprek het verkoopkantoor van
WERCO B.V. transformatoren - WAALWIJK

Technische Handelsonderneming HERMSEN

Postbus 10010
5175 ZZ Loon op Zand
Telefoon 04166 - 2114*
Telefax 04166 - 3288

maxell & **FLUKE**

- Maxell professionele diskettes
- Leverbaar in 3,5" en 5,25" formaat
- Getest en gecertificeerd
- 100% error-free



- Fluke 8840A Tafelmultimeters
- diverse accessoires
- Ook True-RMS en IEEE-488 interface kits leverbaar

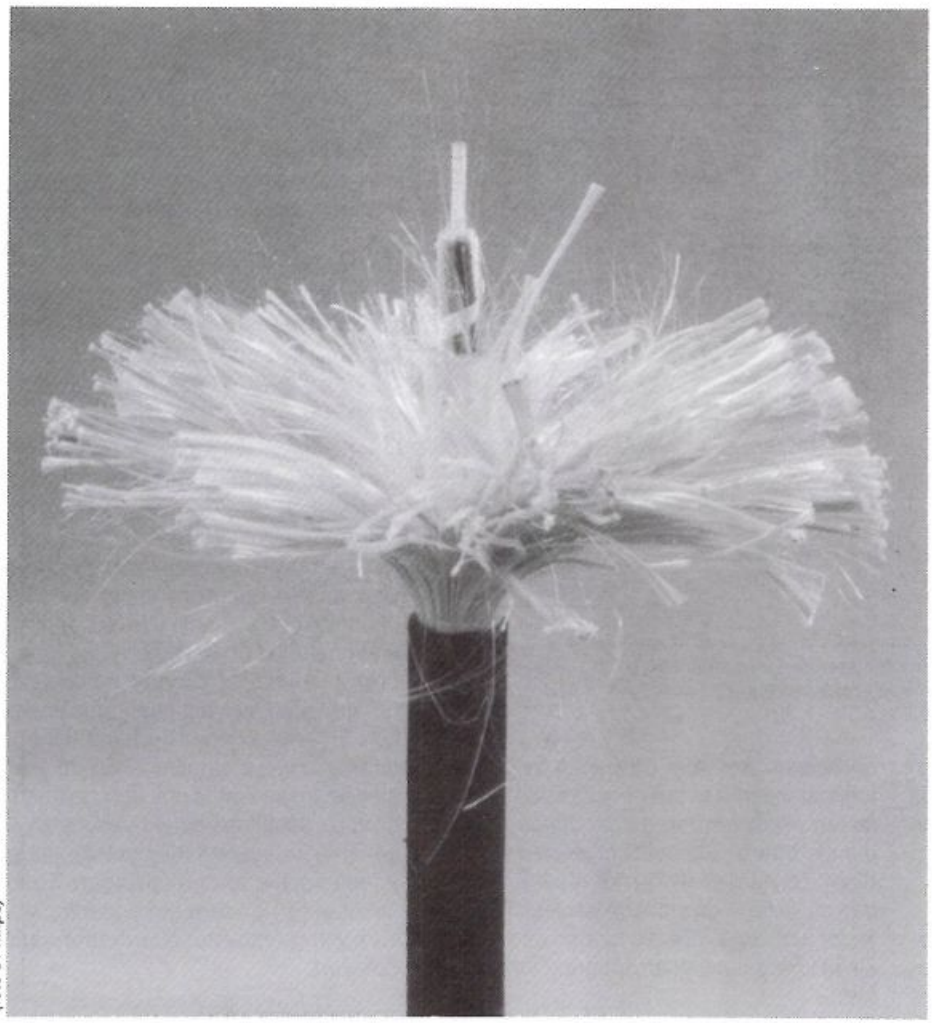
Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

Samengevat in een overzichtelijke 1200 pagina's tellende Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Stuur ons een fax als u hem nog niet heeft.

display Elektronika

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.



(foto's Philips)

Glasvezel zilveren jubilaris

Deel 1: Historie, ontwikkeling en principes

Veel ontwikkelingen in de talrijke disciplines die we met elektronica aanduiden, zijn een voorzienbaar gevolg van een gestaag ontwikkelingsproces. Zo zal te zijner tijd de introductie van de 64 Mbit DRAM niet als donderslag uit een heldere hemel komen. Behalve dit soort voorspelbaarheden, komt er soms een verrassing uit de kokers van ontwikkelaars of wetenschap. Van vrij recente datum is bijvoorbeeld de vondst van materialen voor 'warme' supergeleiding. In 1966 kwamen Charles Kuen Kao en George Hockham naar buiten met een toen nogal gedurfd en exotisch idee: vervang de koperaders voor de telefonie door vezels van letterlijk haardun glas. Hoezeer destijds de vele attracties van dit alternatief tot de verbeelding van de telecommunicatie-industrie spraken, blijkt voldoende uit de alledaagse praktijk van tegenwoordig. Glasvezels hebben in de vijfentwintig jaar vanaf het prille idee een ontwikkeling doorgemaakt die de vergelijking met de micro-elektronica gemakkelijk kan doorstaan. Anno 1991 lijkt de 'zilveren jubilaris' al zo ingeburgerd, en bepaald niet alleen in de telecommunicatie, dat de eerste publikatiestroom al weer een tijdje is geluwd. De hierna volgende serie van drie, deels als repertorium opgezette, artikelen staat in geheel het teken van de glasvezel. Voortbouwend op de hier beknopt behandelde grondslagen, zal deel 2 uitvoeriger ingaan op de diverse vezeltypen. Vervolgens komen in deel 3 de verschillende hoofdcomponenten van een glasvezelsysteem aan bod.

Informatietransmissie via glasvezels, waarvan het principe in 1966 voor het eerst werd gepubliceerd, is het laatste decennium uitgegroeid tot een belangrijke tak van de opto-elektronica. De technische ontwikkeling was en is nog steeds gericht op twee verschillende gebieden: de telecommunicatie en de informatie-overdracht over lokale netwerken. Telecommunicatie stelt, wat de overdrachtsverliezen en overdrachtscapaciteit betreft, de hoogste eisen aan de technische mogelijkheden van zowel de transmissievezel als de bijbehorende opto-elektronische componenten. Deze eisen zijn immers afgeleiden van de noodzaak om grote afstanden te overbruggen met zo weinig mogelijk lijnversterkers. Glasvezel vormt hier zodoende een aantrekkelijk alternatief voor de conventionele systemen met coaxiale kabels, die relatief veel lijnversterkers (regeneratoren of 'repeaters') vereisen.

Bij lokale informatie-overdracht en signaalkoppelingen is de te overbruggen afstand relatief gering. Doorgaans ligt deze tussen enkele tientallen centimeters en enkele kilometers. Daarom berust de keuze van glasvezel voor een dergelijke verbinding veelal mede op andere motieven dan bij telecommunicatie. Galvanische scheiding tussen de beide vezeluiteinden, veiligheid, de ongevoeligheid voor sterke elektrische en/of magnetische velden zijn daarvan de voornaamste. Daarnaast vindt de glasvezel tegenwoordig ook toepassing als sensor voor bepaalde fysische grootheden.

LICHT ALS MEDIUM

Licht is onmisbaar om iets visueel te kunnen waarnemen. Door de eeuwen heen heeft licht dan ook gediend voor de overdracht van informatie. Bij oervormen van communicatie, zoals handgebaren, maar ook bij het latere geschreven woord, is licht een essentiële voorwaarde. Grotere afstanden werden vroeger overbrugd door signalen met vlaggen (vlaggenalfabet), semafoon (vleugeltelegraaf) en heliograaf. De laatste was een toestel waarmee zonlicht door spiegels werd gereflecteerd in morsecode en dat veelvuldig werd gebruikt in gebieden met veel zon, vooral in de Sahara. Het gebruik van de laatste vormen van optische informatie-overdracht door de open lucht wordt echter in meer of mindere mate beperkt door weersomstandigheden. Het is dan ook niet verwonderlijk dat in het midden van de vorige eeuw, met de opkomst van de elektrotechniek, werd gezocht naar andere mogelijkheden om een snellere en betere communicatie te verkrijgen, langere afstanden te overbruggen en ▷

TECHNIEK

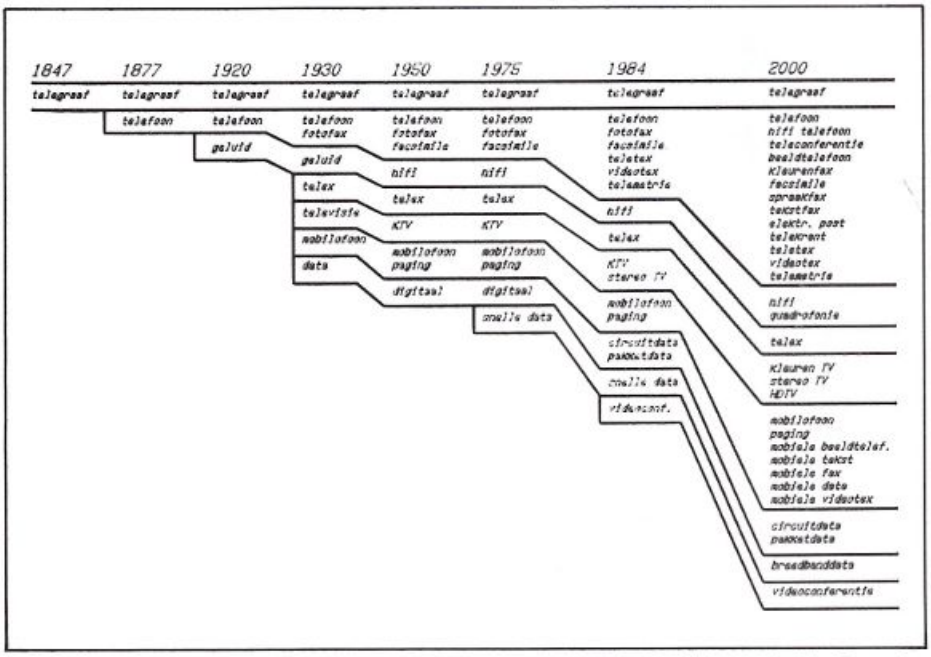


Fig. 1. Historische ontwikkeling van telecommunicatiediensten, inclusief radio en televisie. De explosieve groei gedurende de laatste decennia is mede te danken aan de ontwikkelingen op het gebied van de micro-elektronica.

onafhankelijk te zijn van weersomstandigheden, dag of nacht. Dit leidde in 1847 tot de introductie van de telegraaf, die berichten in morsecode niet optisch maar elektrisch kon overseinen.

Nog voor het einde van de vorige eeuwwisseling kwam de telefoon, als volgende belangrijke stap naar een betere en snellere, niet-optische vorm van communicatie. Intussen hadden Maxwell en Hertz de basis gelegd voor de exploitatie van radiogolven. Voor lange tijd zou daarna het zichtbare deel van het elektromagnetisch spectrum voor telecommunicatie hebben afgedaan. Informatie-overdracht was voortaan het domein van radiogolven en, natuurlijk, koperdraad. Fig. 1 schetst de groei van het aantal communicatiediensten in anderhalve eeuw. Vooral in de afgelopen decennia heeft die groei, door de ontwikkeling van de micro-elektronica, een explosief verloop gekend. Voor de aan kabels gebonden informatie-overdracht betekende dit steeds hogere eisen aan het bestaande kabelnet, in het bijzonder de beschikbare bandbreedte.

GLASVEZELS

Al in 1854 demonstreerde de Engelse fysicus *J. Tyndall* dat een waterstraal licht kan geleiden zonder dat dit zijwaarts naar buiten treedt. De oorzaak van dit fenomeen is toe te schrijven aan volledige reflectie van de lichtstralen aan de overgang tussen het water en de omringende lucht, die beide een verschillende brekingsindex hebben. Zoals met zovele ontdekkingen in die tijd duurde het nog tot de jaren dertig voordat op bescheiden voet de eerste technische toepassingen van het door Tyndall vastgestelde effect werden geïntroduceerd. Glas diende daarbij als het lichtgeleidende medium. Zo werd en wordt nog steeds het licht van de lamp in de toonkop van een filmprojector via totale reflectie binnen een glazen staafje naar het geluidsspoor op de film geleid.

Toch is de geschiedenis van optische informatie-overdracht via een glasvezel van recentere datum. Eigenlijk begint deze pas in het jaar 1966. In dat jaar voorspelden de wetenschappers *C. Kuen Kao* en *G. Hockham* namelijk op grond van door hen uitgevoerde theoretische studies, dat informatie-overdracht via glas in de vorm van een dunne vezel een aantrekkelijk alternatief zou vormen voor de conventionele systemen met coaxiale kabels. Voorwaarde was echter wel dat de optische demping van een dergelijke glasvezel kleiner zou zijn dan 20 dB/km. Voor die tijd was dat echter nog een tamelijk futuristische gedachte, omdat de beste glassoorten toen altijd nog een optische demping van 1000 dB/km vertoonden. Ter vergelijking: 1 km vensterglas heeft een optische demping van 50 000 dB en optisch glas altijd nog circa 3000 dB.

De desbetreffende publikatie *(Proceedings of IEEE, juli 1966, pag. 1151 ... 1158)* had tot gevolg dat veel onderzoek werd verricht om het aantrekkelijke denkbeeld te realiseren. En onderzoek was nodig, want hoewel Kuen Kao en Hockham het principe duidelijk hadden omschreven, ontbraken de middelen om een dergelijk systeem aan de praktijk te toetsen. Zo vereiste de fabricage van een geschikte glasvezel een geheel nieuwe glastechnologie, terwijl de benodigde opto-elektronische componenten nog ontbraken. Een eerste grote doorbraak vond plaats in 1970, toen de Amerikaanse onderneming *Corning Glass Works* erin slaagde een hoogwaardige glasvezel te fabriceren met een demping van circa 16 dB per kilometer. In datzelfde jaar lukte het *Bell Labs* om een stabiele halfgeleiderlaser te vervaardigen die een coherente straling opwekte met een golflengte van 850 nm. Dit is een van de golflengten waarbij een glasvezel een minimale demping oplevert.

In de daarop volgende jaren verbeterden steeds zowel de demping van de vezel als de kwaliteit en eigenschappen van de bijbehorende opto-elektronische componenten. Van groot belang was daarbij het opvoeren van de overdrachtscapaciteit. De toelaatbare signaal/ruis-verhouding, de niet-lineariteit en het beperkte dynamische bereik van de lichtbron en detector maken het gewenst met digitale signalen te werken. Het meest voor de hand liggend zijn daarbij binaire signalen, die de lichtbron steeds inschakelen en uitschakelen. Een grotere schakelsnelheid resulteert in dat geval in smallere lichtimpulsen die elkaar in een sneller tempo opvolgen. Zodoende ontstaat een grotere bitfrequentie, wat een vergroting van de overdrachtscapaciteit oplevert.

PROEFSYSTEMEN

Oorspronkelijk hielden de glasvezelfabrikanten zich alleen bezig met het steeds verbeteren van de vezeleigenschappen, speciaal met het verminderen van de demping. Gaandeweg bleken ze echter in staat ook een nieuw type hoogwaardige kwartsvezels te produceren, waarvan de kern een gradiënt-indexprofiel heeft. Onderzoek had namelijk aangetoond dat een dergelijke vezelkern een belangrijke vermindering van de dispersie (impulsvervorming) betekent, wat perspectieven bood voor het overbruggen van grotere afstanden. De ontwikkeling van de glasvezel en bijbehorende opto-elektronische componenten was nu in een stadium gekomen dat in veel landen proefsystemen konden worden geïnstalleerd. Het ging daarbij meestal om het overbruggen van relatief korte afstanden. Tussen 1 januari 1976 en 31 december 1981 kreeg het CCITT aanmeldingen van 108 van dergelijke glasvezelverbindingen, uit negentien landen.

In 1977 volgde een tweede doorbraak. In dat jaar werd namelijk het eerste openbare glasvezelsysteem tussen twee Britse telefooncentrales, die van Stevenage en Hitchin, in gebruik genomen. De informatie-

overdracht vond plaats via een gradiënt-indexvezel met een demping van 5 dB/km bij een golflengte van 850 nm. Wegens de te overbruggen afstand van 10 km, vereiste deze verbinding altijd nog drie lijnversterkers. Gegeven de bitfrequentie van 140 Mbit/s had het transmissiesysteem een capaciteit van 1920 digitale telefoniekanalen. Experimenten toonden aan dat het zich ook leende voor de overdracht van breedbandige videosignalen.

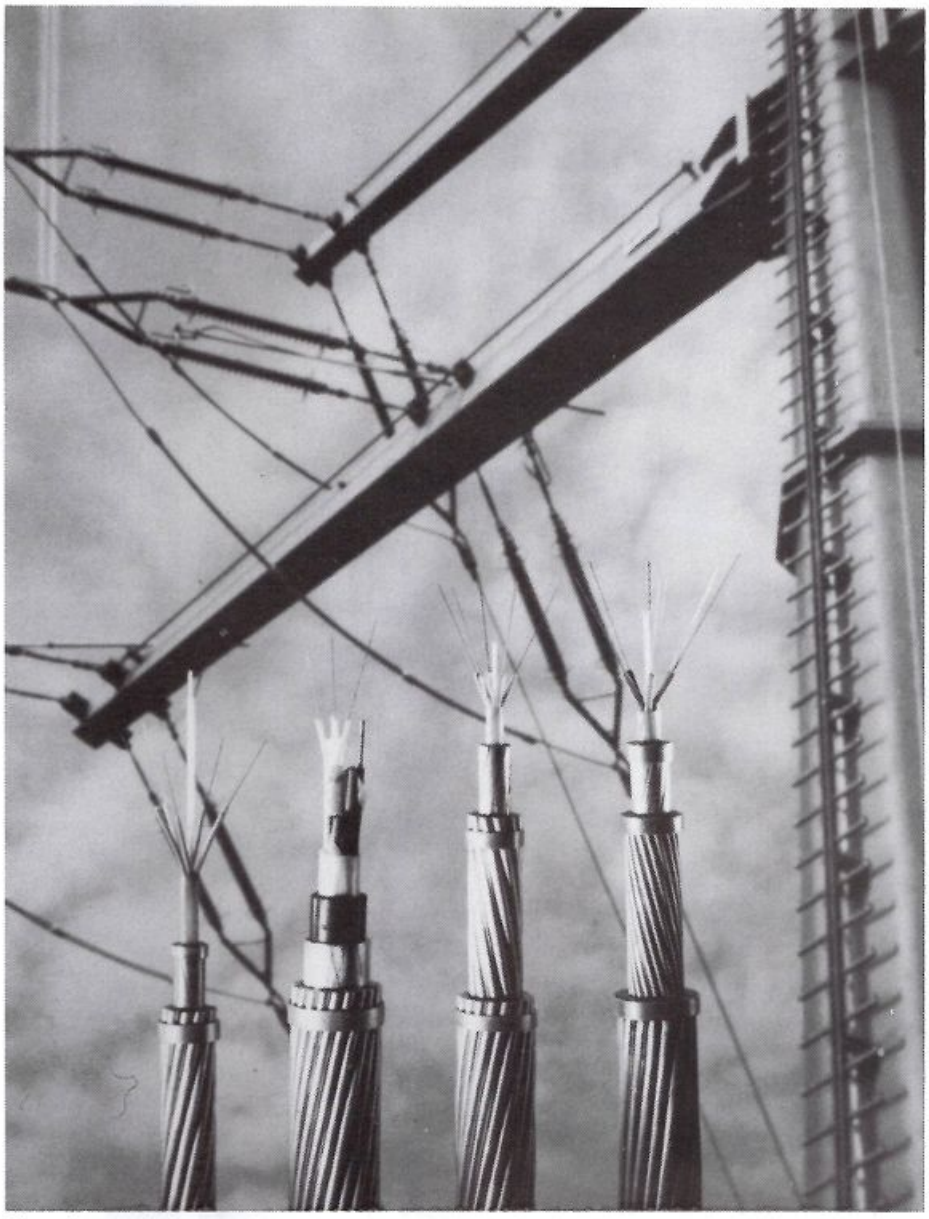
GOLFLENGTESTAPELING

In het begin van de jaren tachtig werden op verschillende plaatsen dergelijke proefsystemen geïnstalleerd; om enkele te noemen: Biarritz, Parijs en het Duitse *Bigfon*-project *(Breitbandiges Integriertes Glasfaser Fernmelde OrtsNetz)*. Inmiddels werd ook gebruik gemaakt van het golflengtegebied rond 1300 nm waardoor de demping wederom werd verminderd. Hierdoor raakte de ontwikkeling nu in een stroomversnelling. Er kwamen *monomodusvezels* ter beschikking, evenals snelle lasers, waardoor de overdrachtscapaciteit werd vergroot tot 560 Mbit/s. Vervolgens bood de ontginning van het golflengtegebied rond 1500 nm wederom een daling van de vezeldemping. Bovendien werd de overdrachtscapaciteit van een vezel verder vergroot door invoering van optische golflengtestapeling („multiplexing"). Zo werd het bijvoorbeeld mogelijk vier informatiestromen (twee in het golflengtegebied van 1300 nm en twee in het gebied van 1500 nm) gelijktijdig over één vezel te zenden. Hierdoor werd een systeem verkregen met een capaciteit van meer dan 19 000 telefoniekanalen.

Thans is de ontwikkeling zover gevorderd dat de demping van monomodusvezels bij een golflengte van 1550 nm de asymtootwaarde van circa 0,14 dB nadert. Zulke uiterst dunne glasvezels (diameter 3 ... 10 µm) kunnen zonder regeneratoren afstanden overbruggen van 50 tot circa 150 km. In combinatie met zeer snelle lasers zijn daarmee bitfrequenties van 2,5 Gbit/s realiseerbaar. Een dergelijk transmissiesysteem, dat door Philips is ontwikkeld, wordt dit jaar door de Australische PTT getoetst.

KUNSTSTOFVEZELS

Ongetwijfeld is de opmars van de glasvezel voor een belangrijk deel te danken aan de perspectieven voor toepassing in de telecommunicatie. Toen de specifieke voordelen van signaaltransport over glasvezel meer bekendheid kregen, duurde het niet lang of ook buiten de telecommunicatie ontstond een groeiende interesse voor dit transmissiemedium. Vijfentwintig jaar na de eerste publikatie, is de glasvezel ook op uitgebreide schaal doorgedrongen in lokale ring-, ster- en busnetten in en tussen kantoorgebouwen en fabriekscomplexen. In de industriële sfeer liggen bijvoorbeeld toepassingen voor overdracht van signalen voor besturing van geautomatiseerde fabricageprocessen. Datacommunicatie vormt een ander applicatiegebied, waaronder de koppeling tussen computers en perifere apparatuur, zoals printers en plotters. Actueel is verder overdracht van videosignalen in gesloten glasvezel-circuits voor beveiliging van gebouwen of objecten.



Signaaltransmissie over glasvezel verdraagt zich uitstekend met hoogspanningsmilieus (hier enkele typen gepantsterde luchtkabel met glasvezels).

Strikt genomen is de term glasvezel al lang niet meer algemeen geldig. Optische verbindingen korter dan 100 meter realiseert men tegenwoordig namelijk veelal met kunststofvezels ('plasticvezels'). Deze vertonen weliswaar een veel grotere demping dan glasvezels, maar zijn aanzienlijk goedkoper. Bij lokale informatie-overdracht speelt de demping van de vezel niet zo'n dominerende rol. Hier bedragen immers de te overbruggen afstanden hooguit enkele kilometers. Het zijn dan ook vooral andere eigenschappen die de glasvezel aantrekkelijk maken als signaalmedium in de zojuist aangeduide applicaties.

PLUSPUNTEN

Afgezien van de geringe demping, hebben glasvezels zoals gezegd verscheidene voordelen boven metalen geleiders. In de eerste plaats betreft dit de grote bandbreedte. Bij coaxiale kabels neemt de bandbreedte af met het kwadraat van de lengte. In tegenstelling daarmee neemt in ▷

AT&T SYSTIMAX PDS

Het kabelsysteem dat uw organisatie aansluiting geeft op de toekomst

Op het eerste oog lijkt het kiezen van een adequaat kabelsysteem voor uw organisatie geen eenvoudige opgave. Immers, u wilt een kabelsysteem dat zowel aan de huidige eisen, alsook aan die van de toekomst voldoet. Bovendien weet u dat de ontwikkelingen binnen de communicatietechnologie snel gaan. Om nog maar over de mogelijke veranderingen binnen uw eigen organisatie te zwijgen. Al met al . . . weet u wel héél zeker dat uw organisatie over vijf jaar nog uit de voeten kan met het kabelsysteem dat u vandaag kiest?

Kiest u vandaag voor het AT&T SYSTIMAX gebouwbekabelingssysteem, dan kunt u die vraag met een volmondig 'ja' beantwoorden. Want de nieuwste SYSTIMAX-UTP-kabel is speciaal ontwikkeld voor LAN-toepassingen tot 16 Mbit/s en hoger. Met het SYSTIMAX PDS kabelsysteem hebt u vrij kiezen uit alle beschikbare toepassingen, alle leveranciers en kunt u - ook in de toekomst - uw nieuwe apparatuur aansluiten waar u maar wilt.

Jazeker, u leest het goed. ANIXTER, de officiële Europese dealer, en de bij ANIXTER aangesloten systeeminstallateurs, geven u bovenstaande toezegging graag zwart op wit. Bij aankoop van het SYSTIMAX kabelsysteem, krijgt u het unieke garantiecertificaat dat u een toepassing garandeert van minimaal vijf jaar. Voor u de verzekering dat uw huidige én uw toekomstige apparatuur gegarandeerd vijf jaar samenwerken met het SYSTIMAX PDS systeem. Sterker nog: de geavanceerde technologie van het SYSTIMAX PDS systeem biedt meer flexibiliteit dan voor uw huidige apparatuur in feite nodig is. Maar goed, weet u hoe de toekomst van uw organisatie er uit ziet?

AT&T Authorized System Integrator
SYSTIMAX™ Premises Distribution System

AT&T SYSTIMAX PDS Omdat flexibiliteit uw toekomst bepaalt

Het SYSTIMAX PDS kabelsysteem is verkrijgbaar bij de hieronder vermelde ANIXTER-bedrijven:

Europees Hoofdkantoor
Brussel Tel. 32 2 735 98 22

Antwerpen Tel. 32 3 457 35 70
Barcelona Tel. 34 3 474 06 61
Brussel Tel. 32 2 675 13 11
Clarens 41 21 964 7064
Londen H.k. Tel. 44 753 68 6884
Lyon Tel. 33 78 90 0505
Milaan Tel. 39 2 553 01730
Parijs Tel. 33 1 486 37373
Stuttgart Tel. 49 71 44 2694-0
Den Haag Tel. 31 70 319 2002
Zürich 41 1 341 4321-557023

òf neem kontakt op met:
Anixter International
Kolonel Bourgstraat 123-125
1140 Brussel, België.

ANIXTER
Wiring Systems Specialists
Voice • Video • Data • Power

SYSTIMAX™ is een trademark van AT&T

een glasvezel de bandbreedte vrijwel lineair af met de overbrugde afstand. Daarom vermeldt de fabrikant steeds het produkt *bandbreedte* × *lengte* (MHz × km) van de desbetreffende vezel. De grote bandbreedte biedt plaats voor een groot aantal telefoniekanalen, doch eveneens voor overdracht van bewegende beelden. Zodoende lenen glasvezels zich uitstekend voor kabeltelevisie en gesloten videosystemen.

In een glasvezel vindt de informatie-overdracht plaats door fotonen (energiequanta) in de vorm van elektromagnetische golftreintjes, die geen elektrische lading bezitten. Dit in tegenstelling tot de conventionele kabelsystemen waarin elektronen de signaaloverdracht bewerkstelligen. Sterke elektrische en/of magnetische velden beïnvloeden de over te dragen informatie daardoor niet, terwijl geen overspraak tussen twee naast elkaar liggende vezels optreedt. Deze eigenschap is een belangrijk pluspunt voor toepassing in ruimten waarin met grote elektrische stromen wordt gewerkt. Walswerken, lasrobots en gieterijen met lichtboogovens zijn slechts enkele voorbeelden van zulke toepassingen. Aangezien de vezels zijn voorzien van een beschermende mantel van ondoorschijnend materiaal wordt de signaaloverdracht ook niet beïnvloed door lichtinval van buitenaf.

Een ander belangrijk pluspunt is, dat bij beschadiging of breuk geen vuurverschijnselen (vonken) of kortsluiting kunnen optreden. Glasvezelverbindingen zijn dan ook ideaal voor toepassing in ruimten met brand- en/of explosiegevaar. Hierbij valt ondermeer te denken aan procesindustrie en petrochemische industrie, doch ook aan pakhuizen en opslagplaatsen met brandbaar materiaal, warenhuizen enzovoort.

Glasvezels hebben voorts een zeer grote specifieke weerstand, zodat de beide uiteinden galvanisch van elkaar zijn gescheiden. Signaaloverdracht tussen apparatuur met een groot potentiaalverschil levert daarom geen problemen op. Deze eigenschap maakt glasvezels aantrekkelijk voor de aansturing van machines en toepassing in elektriciteitscentrales en hoogspanningsschakelruimten alsook in medische apparatuur. Andere gunstige eigenschappen zijn kleine diameter, geringe massa en grote flexibiliteit. Zo weegt een twintigaderige coaxiale kabel ongeveer 1,5 kg per strekkende meter en een gelijkwaardige glasvezelkabel met eveneens twintig aders (vezels) ongeveer 0,1 kg over dezelfde lengte. Deze mechanische eigenschappen betekenen gemakkelijker kabeltrekken en minder transportkosten.

criterium	bandbreedte	galvanische scheiding	storings-ongevoeligheid
toepassingsgebied			
procesbesturing	–	x	x
chemische industrie	–	x	–
elektrische centrales	–	x	x
datacommunicatie	x	x	x
computersystemen	x	x	x
telecommunicatie	x	–	x
meettechniek	x	x	x
medische techniek	–	x	–

Tabel 1. Toepassingsgebieden voor glasvezels. Een 'x' markeert de criteria waarvoor een glasvezelsysteem de voorkeur verdient boven een conventionele verbinding.

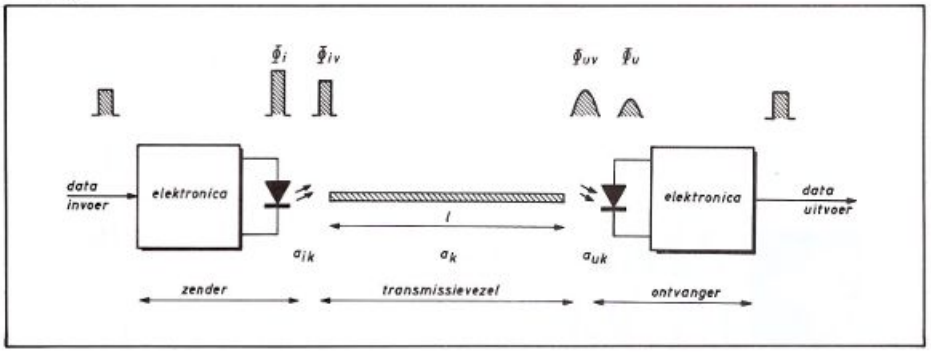
Tabel 1 vermeldt uiteenlopende applicatiegebieden die zich uitstekend lenen voor informatie-overdracht via glasvezels en in bepaalde gevallen via kunststofvezels. In de tabel is tevens aangegeven wegens welke eigenschappen (bandbreedte, galvanische scheiding of storende invloeden) een glasvezelsysteem voorkeur verdient boven een conventionele verbinding. Met uitzondering van telecommunicatie zijn dit lokale netwerken voor datacommunicatie en verbinding van computersystemen.

GLASVEZELSYSTEEM

Alvorens nu nader in te gaan op de principes waarop glasvezeltransmissie berust, is een opmerking op zijn plaats over het begrip licht. Eigenlijk dekt dit begrip alleen die elektromagnetische straling die het menselijke oog kan waarnemen, dus straling binnen het golflengtegebied van 400 tot 700 nm. Het is thans echter gebruikelijk om ook nabij infrarood in het gebied van ongeveer 700 tot 2000 nm als licht aan te duiden, aangezien deze straling dezelfde optische eigenschappen vertoont als het zichtbare licht.

In fig. 2 is het principe weergegeven van een systeem voor optische informatie-overdracht via een glasvezel of kunststofvezel. Het geheel bestaat uit drie functionele delen. Van links naar rechts zijn dit achtereenvolgens de zender, de transmissievezel en de ontvanger. Het zendergedeelte omvat de vereiste besturingselektronica, de lichtbron en de optische koppeling met de vezel. De transmissievezel vormt het

Fig. 2. Principe van optische informatie-overdracht via een glasvezel. Het geheel bestaat uit drie delen: de zender, de transmissievezel en de ontvanger. In de zender wordt het ter overdracht aangeboden signaal bewerkt voor het moduleren van de elektro-optische omzetter (een LED of laserdiode). In de ontvanger volgt opto-elektrische omzetting met behulp van een fotogevoelige component en vervolgens reconstructie van het oorspronkelijke signaal. Vier symbolen representeren in deze figuur de verschillende impulsvermogens; Φ_i is de energie-inhoud van de lichtimpuls, Φ_{iv} het ingestraalde impulsvermogen, Φ_{uv} het ontvangen impulsvermogen aan het vezeleinde en Φ_u de ontvangen impulsenergie op de fotodetector. Andere symbolen representeren achtereenvolgens de specifieke vezeldemping (a_j), de vezellengte (l), de koppelingsverliezen zender/vezel (a_{ik}) en die van vezel/ontvanger (a_{uk}).



TECHNIEK

TWEE NIEUWE SAMPLE-HOLD VERSTERKERS VOOR 12 BIT ADC'S

AD781 is het typenummer voor de nieuwste enkele sample-hold versterker en AD682 is daarvan de dual uitvoering. Deze monolitische schakelingen zijn gemaakt volgens een gepatenteerde zelf corrigerende architectuur, waardoor fouten in de hold-mode tot een minimum worden beperkt. Deze architectuur garandeert eveneens een hoge nauwkeurigheid over het volledige operationele temperatuurbereik en reduceert de vermogensdissipatie tot slechts 95 mWatt per kanaal.

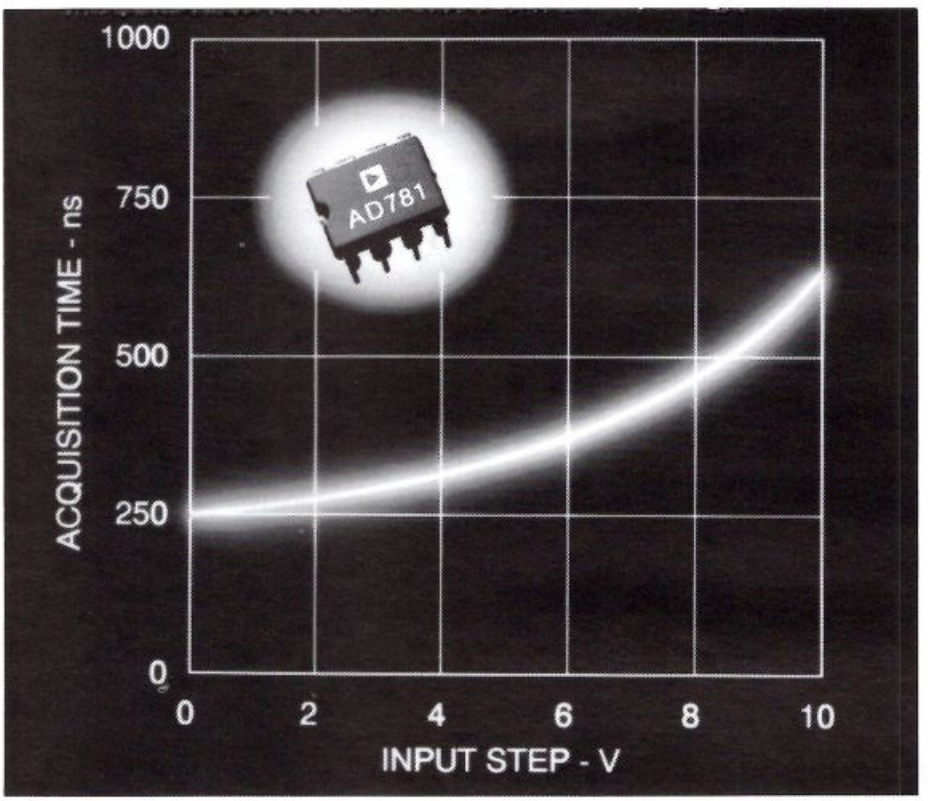
De traditionele hold-condensator is reeds op de chip aanwezig en voor een juiste werking zijn verder geen externe afregelingen nodig.

Het analoge ingangsbereik is ±5 Volt en het verloop in de hold-mode bedraagt slechts 1 µVolt/µsec. De voedingsspanning bedraagt ±12 Volt.

Enkele andere specificaties zijn een maximale acquisitietijd van 700 nsec. tot 0,01% en een jitter van 75 psec.

In de hold-mode bedraagt de signaal-ruis verhouding 72 dB.

Deze goede eigenschappen maken de AD781 en AD682 tot de ideale sample-hold versterker in zeer veel 12 bits data acquisitie toepassingen.



De sample-hold versterkers in de AD682 zijn onafhankelijk van elkaar te gebruiken. De AD781 wordt geleverd in een 8 pins plastic of keramische behuizing. De dual AD682 wordt geleverd in een 14 pins plastic of keramische behuizing. Ze zijn beschikbaar in het commercieel (0-70°C), het industrieel (-40 +85°C) en het militair -55 +125°C) temperatuurbereik.

Bel of schrijf voor dokumentatie naar:

Nederland:

TEXIM ELECTRONICS B.V.
Albert Cuyplaan 4
7482 JA HAAKSBERGEN
Tel: 05427 - 33333
ISO 9002

MALCHUS B.V
Fokkerstraat 511-513
3125 BD SCHIEDAM
Tel: 010 - 4277777

België:

TEXIM ELECTRONICS
Smiskensveld 29a
B-1731 ZELLIK
Tel: 02 - 4605282
ISO 9002

BETEA N.V.
Leuvensesteenweg 31
B-1932 SINT-STEVENS-WOLUWE
Tel: 02 - 7251080

ANALOG DEVICES

▷ medium waardoor de informatie zich voortplant in de vorm van lichtimpulsen. Voor die overdracht is slechts één vezelader nodig. Dit in tegenstelling tot conventionele (elektronische) signaaloverdracht, die immers steeds een tweede geleider (aardverbinding) vereist. Door de zeer grote specifieke weerstand van het vezelmateriaal (kwartsglas of plastic) zijn zender en ontvanger galvanisch van elkaar gescheiden. In de ontvanger vinden we ten slotte een optische aanpassing van de vezel aan de opto-elektrische omzetter, (een fotogevoelige component) en de bijbehorende elektronica.

SYSTEEMMARGES

Door de besturingselektronica in de zender wordt het te transporteren signaal, dat digitaal wordt aangeboden, versterkt en zodanig bewerkt dat het de lichtbron kan moduleren. Deze lichtbron dient als elektro-optische omzetter, die het signaal converteert in een trein van lichtimpulsen (lichtflitsjes). De energie-inhoud van zo'n lichtimpuls is in fig. 2 aangegeven met Φ_i en wordt uitgedrukt in mW. Het grootste deel van dit impulsvermogen wordt in de vezel ingestraald. In fig. 2 is dit Φ_{iv}, waarvan de impulshoogte als gevolg van de verliezen in de optische koppeling tussen zender en vezel iets kleiner is dan Φ_i. Door de verliezen in de vezel is het impulsvermogen Φ_{uv} van de lichtimpuls aan de ontvangerzijde veel kleiner dan Φ_{iv}. Deze overdrachtsverliezen zijn rechtevenredig met de lengte van de vezel.

Behalve demping, veroorzaakt de vezel impulsvervorming. Dit uit zich in afgeronde en minder steile flanken waardoor de flankbreedte toeneemt. Het impulsvermogen dat op de fotodetector arriveert, is in de figuur voorgesteld door Φ_u en is iets kleiner dan Φ_{uv} wegens de koppelingsverliezen tussen vezel en detector. Deze impuls is eveneens vervormd. Voorname taken van de elektronica in de ontvanger zijn daarom het reconstrueren van zowel het oorspronkelijke niveau als de impulsvorm. Verder zijn in fig. 2 nog aangegeven de specifieke vezeldemping a_k (dB/km), de vezellengte l (km), de verliezen a_{ik} in de koppeling zender/vezel (in *dB)* en de verliezen a_{uk} in de koppeling vezel/ontvanger (in *dB)*. Aan de hand van deze gegevens kan men het verliesbudget van de lichtflux opstellen:

$$10 \cdot \log (\Phi_i / \Phi_u) = a_{ik} + a_k \cdot l + a_{uk} + a_m$$

Hierin is de demping a_m een veiligheidsmarge die men in acht moet nemen voor bijvoorbeeld vezelbreuk. Elke in zo'n geval noodzakelijke las zal immers extra demping introduceren. Verder moet a_m voldoende systeemmarge garanderen om bepaalde verouderingsverschijnselen van de lichtbron op te vangen.

Bij het verliesbudget vormt de waarde van Φ_u een eerste begrenzing van het systeem, omdat de energie van de lichtimpulsen altijd boven een bepaalde waarde moet blijven, opdat de detector een „1" niet als een „0" interpreteert. De mate waarin de licht-impulsen worden uitgesmeerd, vormt een tweede begrenzing. De detector moet namelijk twee opeenvolgende lichtimpulsen van elkaar kunnen onderscheiden. Er zijn zodoende drie voorwaarden die een optimale informatie-overdracht bepalen:

- Bij de voortplanting van het licht door de vezel mag zijdelings zo weinig mogelijk licht ontsnappen.
- Het lichtverlies door demping van het materiaal moet tot een minimum worden beperkt.
- Ook over grote afstanden moet het karakter van de lichtimpulsen bewaard blijven.

LICHTBREKING EN REFLECTIE

Een goed begrip van het verschijnsel glasvezel kan het niet stellen zonder inzicht in enkele elementaire begrippen uit de optica, zoals brekingsindex, voortplantingssnelheid en reflectie. Zowel in vacuüm als in transparante stoffen plant een lichtstraal zich rechtlijnig voort. Valt een lichtstraal schuin op het scheidingsvlak van twee transparante stoffen met verschillende optische dichtheid, dan wordt de straal daar gebroken en vervolgt zijn weg, wederom rechtlijnig, in het andere materiaal. Hoe groter het verschil in optische dichtheid tussen beide stoffen, des te groter is de straalbreking aan de overgang. Fig. 3 schetst het grensvlak tussen twee stoffen met verschillende optische dichtheid, in dit geval lucht en water. De schuin invallende lichtstraal gaat hier van een optisch dichtere stof (water) naar een optisch minder

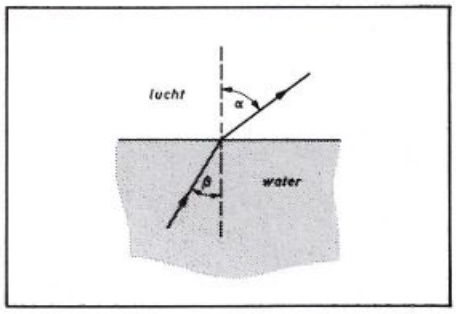


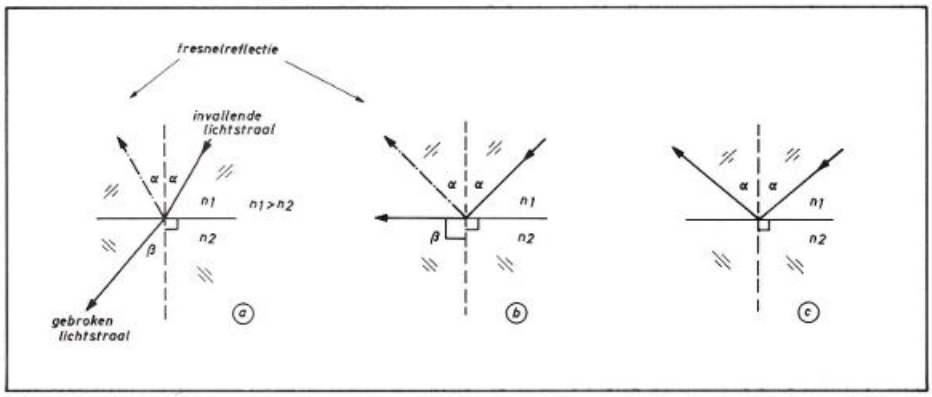
Fig. 3. Grensvlak tussen stoffen met verschillende optische dichtheid, hier lucht en het optisch dichtere water. Aan de overgang wordt de uit het water komende lichtstraal in de lucht van de normaal af gebroken, waardoor de invalshoek α groter is dan de uitvalshoek β.

dichte stof (lucht) en wordt op het scheidingsvlak van de invalsloodlijn af gebroken $(\alpha > \beta)$. In een optisch dichtere stof is de voortplantingssnelheid van een lichtstraal kleiner dan in een optisch minder dichte stof.

De *brekingsindex*, die de mate van breking aangeeft, is gerelateerd aan de verhouding in optische dichtheid tussen beide stoffen en zodoende ook aan de voortplantingssnelheid van het licht daarin. Per definitie is de aan een stof toegekende brekingsindex de verhouding tussen de voortplantingssnelheid van het licht in de desbetreffende stof en die in vacuüm. Noemen we nu de voortplantingssnelheid in vacuüm c ($c \approx$ 300 000 km/s) en v (in km/s) de voortplantingssnelheid in de stof, dan volgt de brekingsindex n dus uit $n = c / v$. Bedraagt bijvoorbeeld de voortplantingssnelheid van licht in helder water 225 000 km/s, dan is de brekingsindex van water gelijk aan 1,33. Omdat de voortplantingssnelheid door lucht slechts weinig afwijkt van die in vacuüm, mogen we de brekingsindex van lucht in praktische berekeningen eveneens gelijkstellen aan 1.

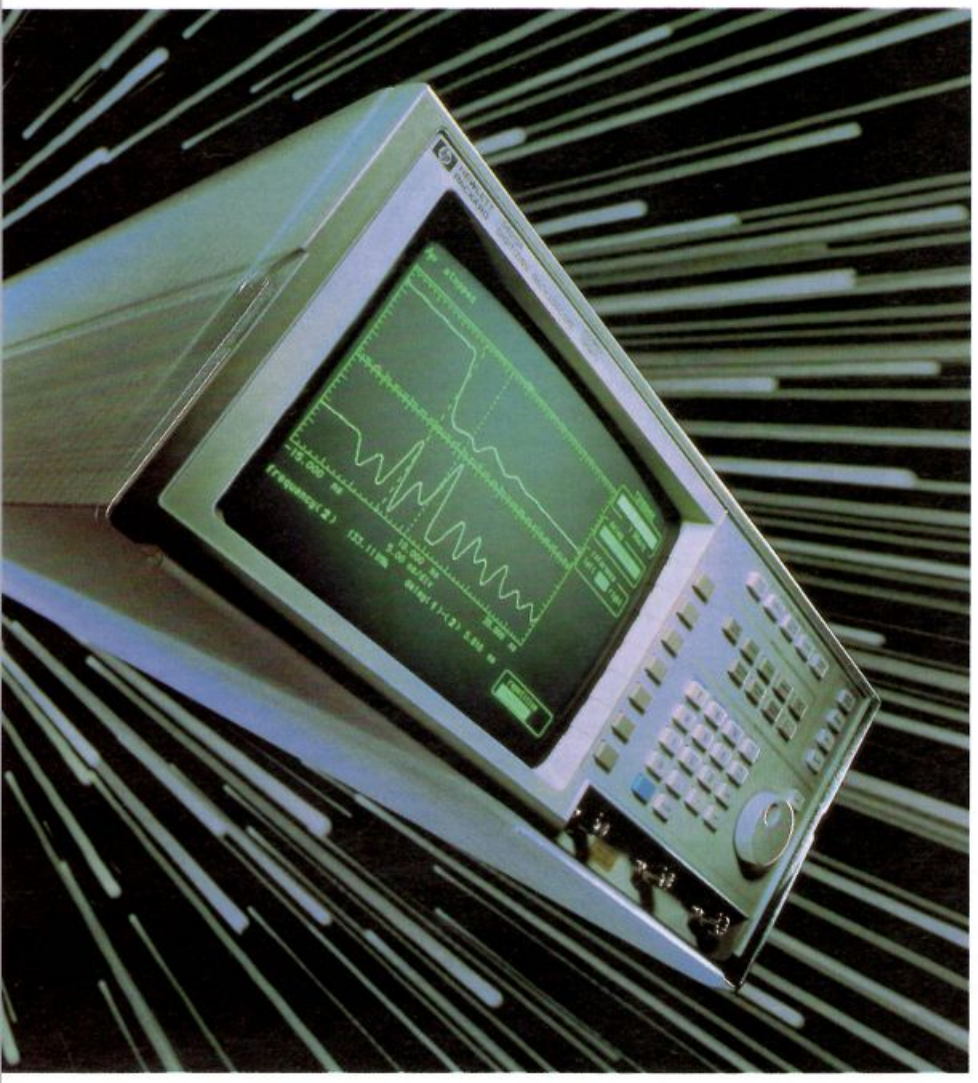
Als eerste gaf de Nederlandse natuurkundige *W. Snellius* in 1621 de relatie tussen ▷

Fig. 4. Breking, reflectie en fresnelreflectie aan de scheiding tussen twee glassoorten met verschillende brekingsindexen n_1 en n_2 (a), voor een uitvalshoek $\beta = 90°$ (b) en voor totale reflectie (c).



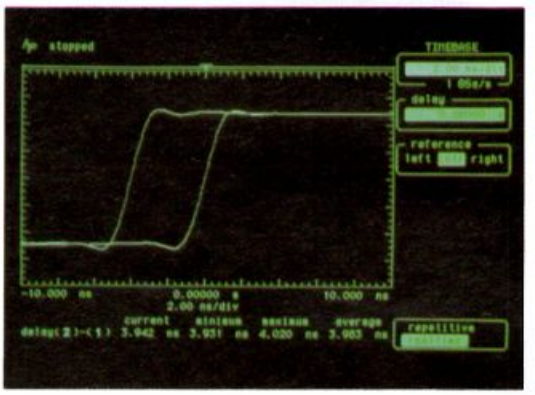
TECHNIEK

Hier kan geen enkele oscilloscoop zich mee meten:



Hewlett-Packard 1 GSa/s digitale oscilloscoop.

Met 1 GSa/s is de Hewlett-Packard 54510A veruit de snelste draagbare oscilloscoop. En meer dan dat, want de HP 54510A is ook nog eens de helft (!) goedkoper dan zijn naaste concurrent. Met een horizontale nauwkeurigheid van 100 ps en een verticale nauwkeurigheid van 1.25% en 250 MHz single-shot stelt deze razendsnelle 8-bits oscilloscoop de norm. Bovendien geeft de garantie van 3 jaar al aan dat de kans op storingen nihil is. Hewlett-Packard maakt het kiezen van een oscilloscoop dan ook eenvoudiger dan ooit.
Want met de HP 54510A kan geen enkele oscilloscoop zich meten.
Voor uitgebreide informatie of een overtuigende demonstratie stuurt u de bon op of belt u: 020-547 66 69.



Informatiebon

Wij hebben belangstelling voor de snelste en voordeligste draagbare oscilloscoop, de HP 54510A.

☐ Stuur ons uitgebreide documentatie
☐ Bel ons voor het vastleggen van een demonstratie

Naam bedrijf: _____

Contactpersoon: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

Telefoon: _____

EL

Bon in een envelop zonder postzegel aan:
Hewlett-Packard, Test & Measurement,
Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.

HEWLETT PACKARD

NIETS IS ONMOGELIJK.

▷ het verschil in brekingsindex en de mate van lichtbreking in formulevorm aan:

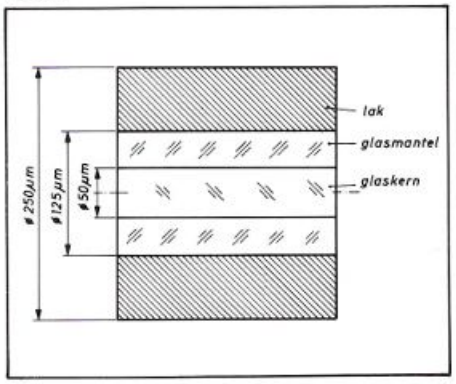
$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$$

Fig. 4a toont de overgang tussen twee glassoorten met verschillende brekingsindex. Die van het bovenste glas bedraagt n_1 en die van het onderste glas n_2, waarbij $n_1 > n_2$. Een schuin op het bovenste glas invallende lichtstraal wordt zodoende in het onderste glas van de invalsloodlijn af gebroken ($\beta > \alpha$), terwijl een klein gedeelte van het invallende licht aan het scheidingsvlak tussen beide glassoorten wordt gereflecteerd en zodoende in het bovenste glas blijft *(fresnelreflectie)*. In de figuren 4a en 4b is de fresnelreflectie aangegeven door een streeppuntlijn. Wordt nu de invalshoek met de normaal op het scheidingsvlak (α) groter, dan neemt de hoek β eveneens toe. Op een bepaald ogenblik wordt β dan gelijk aan 90°. Dat wil zeggen dat de gebroken lichtstraal zich voortplant langs de scheiding tussen beide glassoorten. Dit is de situatie weergegeven in fig. 4b. De hoek α waarbij dit optreedt wordt aangeduid als de *kritische hoek*, of ook wel de *grenshoek*, en bedraagt:

$$\sin\alpha = \frac{n_2}{n_1}$$

Wordt nu de hoek nog groter, dan treedt totale reflectie op aan de scheiding tussen de beide glassoorten. De invallende lichtstraal wordt nu volledig gereflecteerd en blijft in het bovenste glas. Dit is de situatie weergegeven in fig. 4c. Op deze eigenschappen berust de optische informatie-overdracht via glas- en kunststofvezels. Fig. 5 toont de doorsnede van een dergelijke vezel die een kern heeft van hoogwaardig kwartsglas met een diameter van 50 µm. Om deze kern is in hetzelfde fabricageproces gelijktijdig een mantel *('cladding')* van kwartsglas met een iets kleinere brekingsindex aangebracht. Het geheel is bedekt met een ondoorschijnende laklaag. De diameter van de kern plus mantel bedraagt 125 µm, vandaar dat zo'n vezeltype wordt aangeduid als een 50/125-µm-vezel. Totaal, inclusief de laklaag, meet de diameter van de vezel 250 µm.

Fig. 5. Langsdoorsnede van een 50/125-µm-glasvezel.



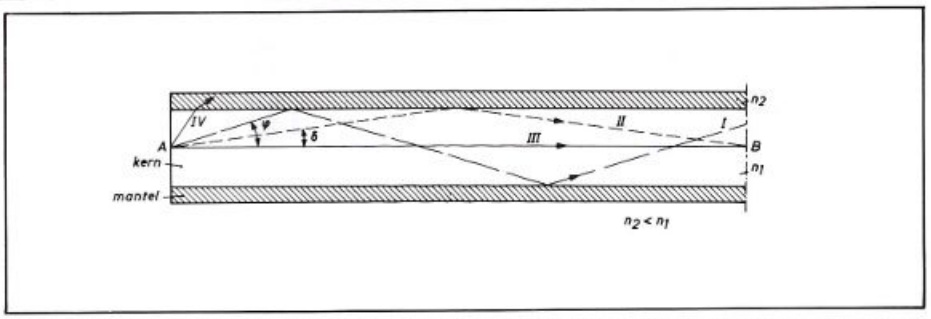


Fig. 6. Langsdoorsnede van een multimodusvezel met daarin vier verschillende lichtmodi. Drie daarvan bewerkstelligen de informatie-overdracht. De vierde gaat verloren.

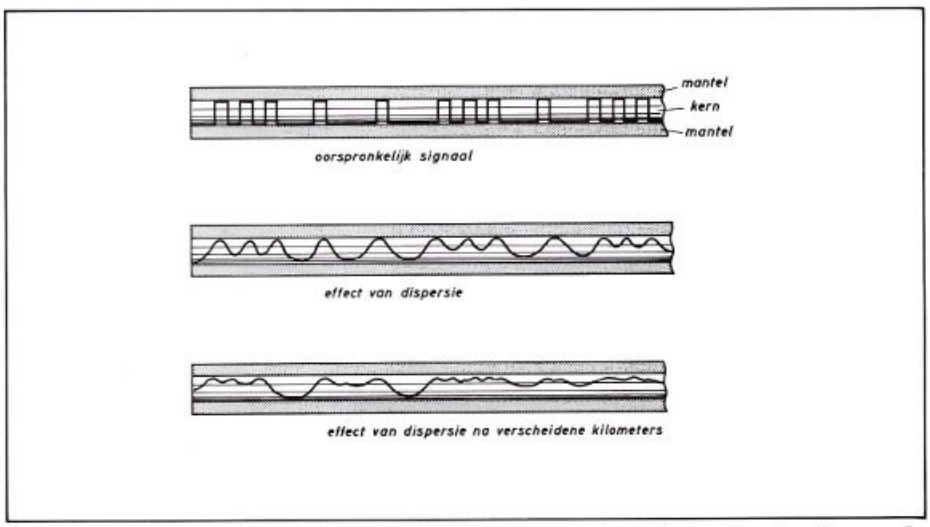


Fig. 7. Dispersie (vervlakking) veroorzaakt naarmate de vezellengte toeneemt afronding van de lichtimpulsflanken.

MODUSDISPERSIE

In fig. 6 zijn een viertal lichtmodi in een 50/125-µm-vezel weergegeven. Modi zijn discrete vormen van lichtgolven en zijn tot op zekere hoogte vergelijkbaar met lichtstralen. Modus *I*, die bij de doorsnede *A* de kern binnentreedt, verlaat de vezel bij *B* na tweemaal te zijn gereflecteerd tegen de overgang kern/mantel. Modus *II* bereikt de doorsnede *B* na één reflectie, terwijl modus *III* zonder reflectie bij *B* arriveert. Dit is de zogenaamde *axiale modus*. Modus *IV* doet niet mee aan de informatie-overdracht aangezien deze na breking in de mantel verdwijnt en zodoende verloren gaat. Modus *I*, die de vezelkern onder een grotere hoek met de normaal op de doorsnede bij *A* binnentreedt en een langere weg aflegt (meer reflecties) wordt aangeduid als een modus van hogere orde. Modus *II* treedt de vezelkern onder een kleinere hoek binnen en legt een kortere weg af. Dit is een modus van lagere orde. Modus *III* legt de kortste weg af.

Aangezien de voortplantingssnelheid van alle drie modi in de vezel evengroot is, zal eerst III, daarna II en vervolgens I de doorsnede *B* bereiken. Dit betekent dat de informatie die bij *A* de vezel binnentreedt bij *B* in min of meerdere mate zal zijn vervormd. Het effect van deze vervorming, die wordt aangeduid als *modusdispersie*, is dat de oorspronkelijk rechthoekige lichtimpulsjes gaandeweg veranderen in golfjes met afgeronde hoeken. Over grotere afstanden is de oorspronkelijke rechthoekige golfvorm zelfs niet meer herkenbaar, zie fig. 7. Vandaar dat een glasvezelverbinding na een bepaalde afstand een zogenoemde regenerator moet bevatten. Deze herstelt zowel het niveau als de vorm van de lichtimpulsen.

NUMERIEKE APERTUUR

Een relatief dikke vezel, waarvan fig. 5 een doorsnede voorstelt en waarbij de informatie-overdracht door veel modi plaatsvindt, wordt aangeduid als *multimodusvezel* of ook wel *stapindexvezel* genoemd. Om ver- ▷

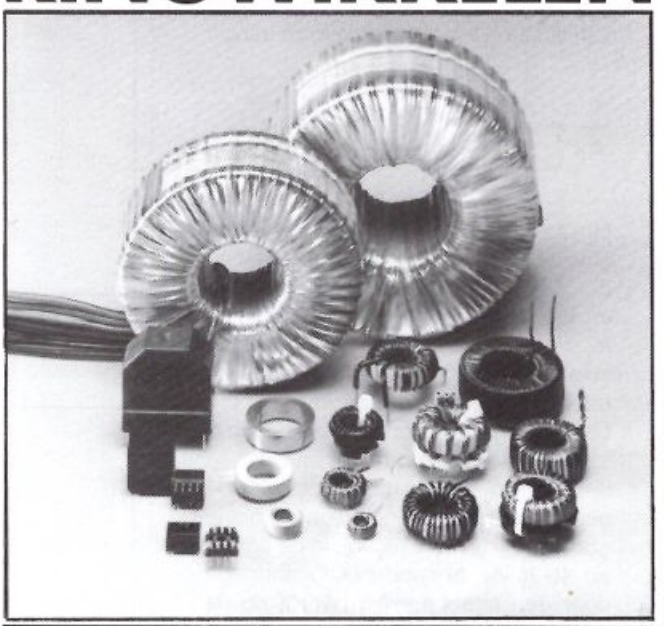
VERDEL B.V. i.o.

SNELLE SERVICE EN SCHERPE PRIJZEN VOOR:

* PRINT ASSEMBLAGE
* KABEL ASSEMBLAGE
* PRINTED CIRCUIT BOARDS
- enkelzijdig
- dubbelzijdig
- multi-layers
* INKOOP COMPONENTEN
* ONTWIKKELINGEN

BEDRIJFSWEG 19-23, 5683 CM BEST
TEL.: 04998-92286, FAX: 04998-92602

RINGWIKKELEN



UW COMPAGNON VOOR SPOELEN EN RINGKERNTRAFO'S
(MADE IN TILBURG)

imphy
IMPHY BENELUX B.V.

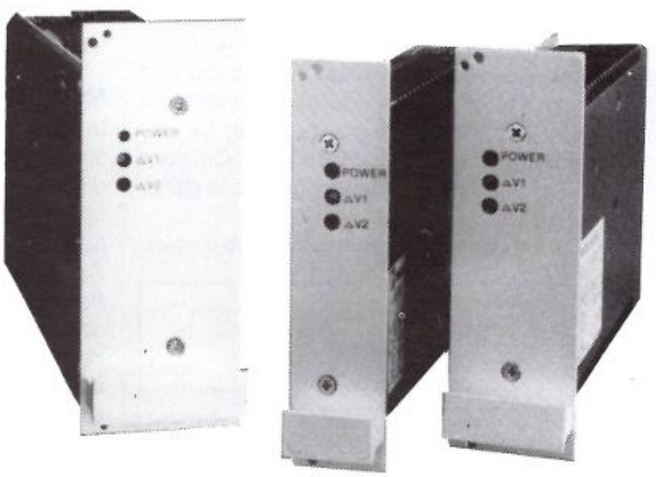
Postbus 5133
5004 EC Tilburg
Fax: 013-63.56.52

☎ 013-63.60.65
en vraag naar
dhr. A. Janssen

Klaasing Electronics: uw power supplier bij uitstek voor Eurocassette voedingen

3 HE / 6 HE uitvoering

- vermogen 45 - 250 Watt
- 1 - 4 uitgangen
- veiligheid en ontstoring conform VDE eisen
- status indicatie en spanningsinstelling op het front
- uitstekende prijs/prestatie verhouding



Voor uitgebreide informatie bel of schrijf naar:

Beneluxweg 37
4904 SJ Oosterhout
Tel.: 01620 - 81600
Fax: 01620 - 56500

klaasing electronics bv
behorend tot de getronics groep

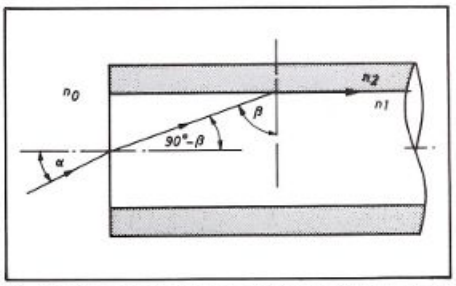


Fig. 8. Doorsnede van een multimodusvezel met daarin een lichtmodus die nog juist niet uit de vezelkern treedt.

▷ liezen in de mantel te vermijden, dus de modi binnen de kern te houden,
moet β gelijk zijn aan of groter zijn dan de kritische hoek, zie fig. 8. Uit de grensvoorwaarde $\beta = \alpha$ volgt daarom:

$$\sin\beta = \frac{n_2}{n_1}$$

Om verliesmodi te voorkomen, moet dus voor de hoek α waaronder het licht de vezel wordt ingestraald, gelden:

$$n_0 \cdot \sin\alpha \leqslant n_1 \sin(90° - \beta)$$

of ook

$$\sin\alpha = \frac{n_1}{n_0} \cdot \cos\beta \qquad (1)$$

De brekingsindex n_0 heeft betrekking op de stof tussen de lichtbron en vezel. Dit kan lucht ($n_0 = 1$) zijn of een andere transparante stof zoals epoxyhars ($n_0 = 1{,}5$). Verdere uitwerking van (1) geeft:

$$\sin\alpha = \frac{n_1}{n_0} \cdot \sqrt{(1 - \sin\beta^2)}$$

ofwel

$$\sin\alpha = \frac{n_1}{n_0} \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{n_2^2}{n_1^2}\right)} =$$

$$\frac{1}{n_0} \cdot \sqrt{(n_1^2 - n_2^2)} \qquad (2)$$

De grootheid $\sin\alpha$ wordt aangeduid als de *numerieke apertuur* en aangegeven met de hoofdletters *NA*. De waarde van *NA* wordt dus in belangrijke mate bepaald door de vezelconstante:

$$\sqrt{(n_1^2 - n_2^2)}$$

Bedraagt het verschil in brekingsindex tussen kern en mantel 1%, dan is *NA* ongeveer 0,2 (verondersteld dat $n_0 = 1$, dus

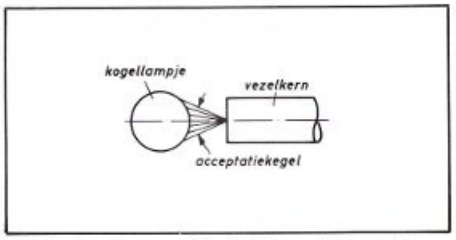


Fig. 9. Het ingestraalde licht moet binnen de acceptatiekegel blijven om verliesmodi te voorkomen. Hierbij wordt in het algemeen gebruik gemaakt van een kogellensje tussen lichtbron en vezel.

lucht). Een *NA* van 0,2 heeft betrekking op een hoek van 12°. Dit betekent dat de invallende lichtstralen moeten blijven binnen een acceptatiekegel met een tophoek van tweemaal α, in dit geval 24°, zie fig. 9. Een lichtstraal daarbuiten ontsnapt in de mantel en gaat verloren voor de informatie- overdracht. Bij glasvezels ligt de numerieke apertuur, afhankelijk van de kerndiameter, gewoonlijk tussen 0,1 en 0,4. Bij kunststofvezels, waarvan de kerndiameter groter is, tussen 0,3 en 0,5.

Fig. 10 toont het principe van een overgang tussen het stralende oppervlak van een lichtbron met een brekingsindex n_e, de tussenstof met de brekingsindex n_0 en het uiteinde van een transmissievezel. Voor de vezelkern geldt weer de brekingsindex n_1. Aan de scheiding van het stralende oppervlak van de lichtbron en de tussenstof treedt lichtbreking op, waarbij:

$$n_e \cdot \sin\gamma = n_0 \cdot \sin\alpha$$

waarin $\sin\alpha = NA$. Verdere uitwerking geeft:

$$\sin\gamma = \frac{n_0}{n_e} \cdot \sin\alpha =$$

$$\frac{n_0}{n_e} \cdot \frac{1}{n_0} \cdot \sqrt{(n_1^2 - n_2^2)}$$

of

$$\sin\gamma = \frac{\sqrt{(n_1^2 - n_2^2)}}{n_e} \qquad (3)$$

Hieruit volgt dat de brekingsindex n_0 van de stof tussen de lichtbron en vezelkern de numerieke apertuur niet beïnvloedt. Anders is het gesteld met de fresnelverliezen. Deze treden zowel op aan het uiteinde van de vezel als aan het stralende oppervlak van de lichtbron. Voor het vezeluiteinde bedragen de fresnelverliezen:

$$10 \cdot \log \frac{1}{4}\left(\frac{n_1}{n_0} + \frac{n_0}{n_1} + 2\right) \quad \text{dB}$$

Fresnelverliezen aan het oppervlak van de lichtbron volgen uit:

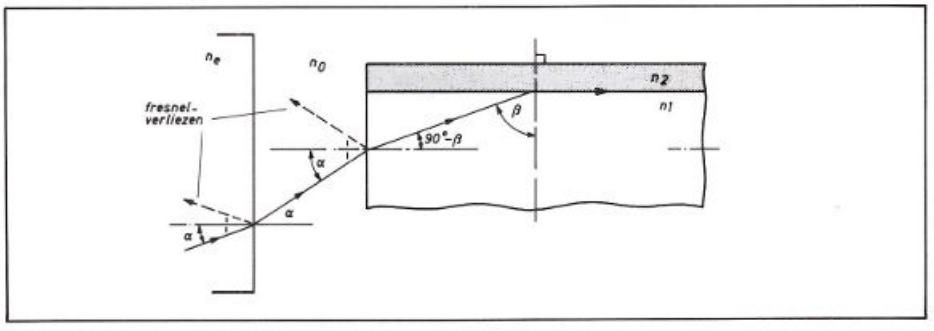
$$10 \cdot \log \frac{1}{4}\left(\frac{n_e}{n_0} + \frac{n_0}{n_e} + 2\right) \quad \text{dB}$$

In de praktijk liggen deze verliezen bij de vezel rond circa 0,17 dB, als de brekingsindex van de vezelkern 1,49 bedraagt en de lucht het medium tussen vezel en lichtbron vormt ($n_0 = 1$).

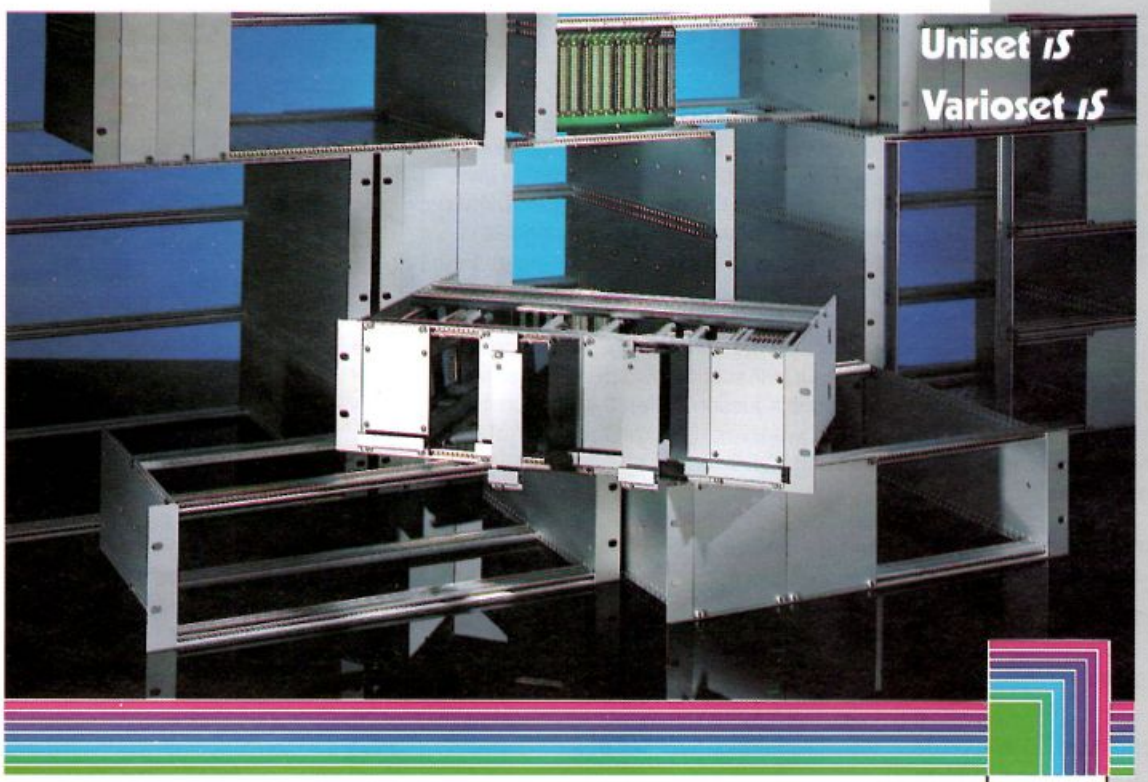
Bij een lichtbron met een stralend oppervlak van galliumarsenide geldt $n_0 = 3{,}6$. Daardoor zijn de fresnelverliezen (die zich hier manifesteren als interne reflectie bij de lichtbron) bij de overgang GaAs/lucht zeer groot, wegens het grote verschil in brekingsindex (3,6 en 1). In een dergelijk geval geeft een transparante middenstof met een grotere brekingsindex, bijvoorbeeld epoxyhars ($n_0 = 1{,}5$), een drastische reductie (circa 1 dB) van de fresnelverliezen in de optische koppeling tussen lichtbron en glasvezel. De problematiek van deze koppelingen vormt een van de onderwerpen in de twee volgende delen. Deel 2 gaat uitvoeriger in op de verschillende soorten glasvezel en plasticvezel. Vervolgens zal deel 3 de hoofdcomponenten van een glasvezelsysteem behandelen. Enkele onderwerpen uit dat slotartikel zijn multiplexsystemen, zenders en ontvangers, LED- en laser-lichtbronnen, fotodioden en optische koppelingen. □

(Wordt vervolgd)

Fig. 10. Bij de koppeling lichtbron/vezel kunnen veel fresnelverliezen optreden als gevolg van grote verschillen in brekingsindex.



Niet voor niets bieden Uniset en Varioset nu samen 44 standaardvarianten



Rittal weet precies wat u nodig heeft.

Daarom heeft Rittal het bestaande programma printkaartenrekken opmerkelijk uitgebreid met meer formaten, meer uitvoeringen en dus meer mogelijkheden. Gebundeld in de nieuwe Varioset-IS serie.
Gelijktijdig is ook het Uniset-systeem aangepast en gemodificeerd.
Het skala van Rittal printkaartrekken bestaat nu dus uit twee programma's.
De Uniset-IS omvat tien varianten met een zeer hoge statische belastbaarheid, dankzij de zijwanden die uitgevoerd zijn in spuitgiet aluminium.
Daarmee is het Uniset-systeem uitermate geschikt voor de zwaardere toepassingen.
Het Varioset-systeem onderscheidt zich door de enorme variëteit aan montagemogelijkheden.
Zoals u van Rittal gewend bent zijn de programma's volkomen systeemgeïntegreerd. Natuurlijk kunnen alle toebehoren en opbouwdelen in beide printkaartenreksystemen worden gebruikt. Aan alles is gedacht.
Kortom, als u een systeem zoekt waar de 'rek' voorlopig nog niet uit is, kiest u ook in dit geval voor Rittal.

Stuur mij volledige dokumentatie over Rittal Varioset-IS en Uniset-IS.

Bedrijf	Afdeling
Adres	Kontaktpersoon
Postkode/plaats	Telefoon

cito BENELUX®

Postbus 246
6900 AE Zevenaar
Tel. 08360-91660

Cito Benelux bv
Antwoordnummer 60
6900 VB Zevenaar

Dr. E. HABEKOTTÉ, Catena

Analoge MOS- comparatoren

Eigenschappen en prestaties

Een analoge comparator is een elektrische component die twee analoge signalen met elkaar vergelijkt en een binair uitgangssignaal genereert. De logische toestand van het uitgangssignaal hangt af van het resultaat van de vergelijking van de beide analoge waarden aan de ingang van de component. Dit artikel beschrijft de werking van comparatorschakelingen en gaat tevens in op factoren die de prestaties van een comparator kunnen begrenzen.

Figuur 1 toont het principeschema van een comparator. Beschouwt men de comparator als ideale component, dan is het vervangingsschema een schakeling van de nulde orde, zoals weergegeven in fig. 2. De schakeling gedraagt zich als een spanningsgestuurde stroombron. Voor het uitgangsknooppunt geldt volgens Kirchhoff:

$$g_m U_i + U_u g_d = 0$$

De spannningsversterking is bepaald door het quotiënt U_u / U_i. De gelijkspanningsoverdrachtskarakteristiek van dit model is al een goede benadering voor het gedrag van een niet-geïdealiseerde comparator. Fig. 3 toont de DC-overdrachtskarakteristiek van de comparator. U_{IH} en U_{IL} representeren het ingangsspanningsverschil $(U_p - U_n)$, dat nodig is om de uitgangstoestand om te schakelen. U_{UH} en U_{UL} stellen de verzadigingsspanning van de comparator voor.
$U_u = U_{UH}$ geldt voor $(U_p - U_n) > U_{IH}$.
In het lineaire versterkingsgebied, voor
$U_{IL} < (U_p - U_n) < U_{IH}$,
geldt dat
$U_u = A_v(U_p - U_n)$
Voor $(U_p - U_n) < U_{IL}$ tenslotte geldt
$U_u = U_{UL}$.

Vervolgens moet rekening worden gehouden met de gevolgen van de offset-spanning (fig. 4). De offsetspanning is de spanning die op een van beide ingangen moet worden aangelegd opdat de overdrachtskarakteristiek bij exact gelijke ingangssignalen door de oorsprong loopt (digitale uitgangsspanning gaat door de oorsprong). De offsetspanning bestaat uit twee aandelen:
1. De systematische offset die ontstaat door asymmetrie in de comparatorstructuur, of als onvoldoende rekening is gehouden met de tolerantie-afwijkingen van de geometrische layout en feitelijke grootte van de transistor op de wafer.
2. Toevallige offset die onstaat door procesvariaties. De ontwikkelaar van de schakeling heeft hierop geen invloed. Hij kan echter in zijn ontwerp rekening houden met dergelijke variaties.

Als de optredende offsetspanning exact berekend zou kunnen worden, dan zouden met schakeltechnische maatregelen de gevolgen ervan zijn te reduceren.

Tot zover hebben we uitsluitend het gelijkstroommodel ($U_u = f(U_i)$) van de comparator beschouwd. Dit model bevat de parameters 'versterking' en 'offsetspanning'. De beschrijving van de comparator in het tijddomein leidt tot het transiëntgedrag. We keken alleen naar de reactie van de uitgang op een verandering van het ingangssignaal. Beschouwen we nu de reactietijd van de comparator na een verandering van het ingangssignaal. De tijd die verstrijkt tot de comparator reageert op een signaalverandering wordt aangeduid als vertragingstijd (propagation delay time). De oorzaak van de vertragingstijd is het laden van interne capaciteiten in de schakeling. De vertragingstijd in de comparator is in het algemeen afhankelijk van de amplitude van het ingangssignaal. De uitgangsstroom van de eentraps comparator is gedefinieerd door het produkt van transconductantie g_m en ingangsspanning U_i. Daardoor hangt de vertragingstijd af van de amplitude van het ingangssignaal. Dit produkt bepaalt de stroom waarmee de knooppuntcapaciteit wordt geladen. De vertragingstijd kan natuurlijk niet door een verhoging van U_i overeenkomstig verlaagd worden. Uiteindelijk begrenst de stroombron in de gemeenschappelijke source-leiding van de ingangstransistor (differentiaaltrap) de stroom, afgezien van de stroomversterking in de uitgangstrap. ▷

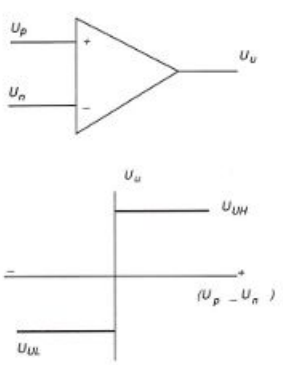


Fig. 1. Schemasymbool van de comparator.

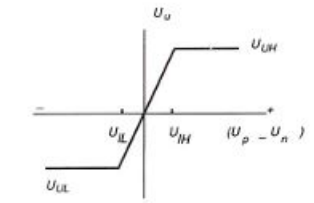


Fig. 3. DC-overdrachtsfunctie bij eindige versterking.

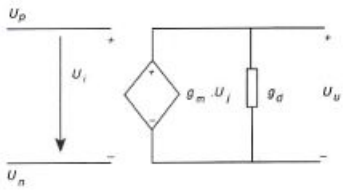


Fig. 2. Vervangingsschema van de nulde orde.

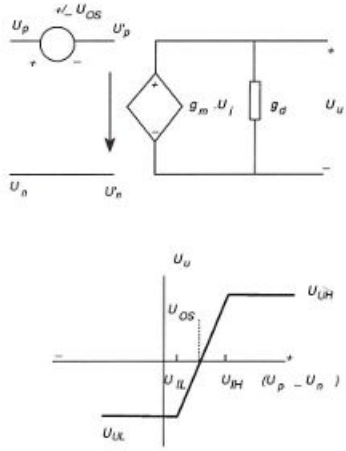


Fig. 4. De offsetspanning.

TECHNIEK

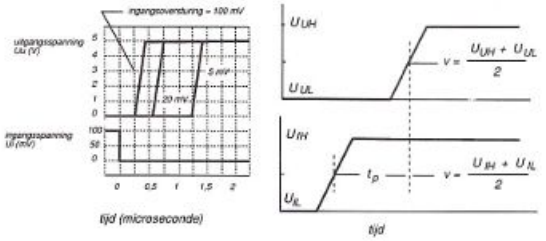


Fig. 5. Transiëntgedrag van de comparator.

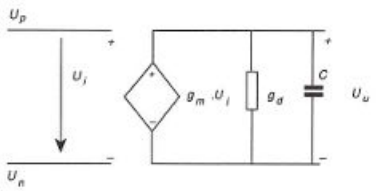


Fig. 6. Vervangingsschema voor frequentie-analyse.

▷ Deze maximale stroom I_u bepaalt hoe snel de de uitgangscapaciteit kan worden geladen of ontladen:
$S_R = I_u / C$

Als de comparator niet volledig uitgestuurd is, dat wil zeggen $I_{uit} < I_u$, dan heeft een hogere ingangsspanning bij constante transconductantie een kortere vertragingstijd tot gevolg (fig. 5). De vertragingstijd is een heel belangrijke parameter, omdat hij bij voorbeeld de omzetsnelheid van een A/D-omzetter begrenst.

Voor de beschrijving van de comparator in het frequentiebereik is de tot nu toe gebruikte vervangingsschakeling uit te breiden (fig. 6). Nu worden ook de tot dusver verwaarloosde knooppuntcapaciteiten meegenomen. De binaire uitgang van de comparator wordt nu belast met capaciteit C. In eerste benadering kan het frequentiegedrag van de comparator worden beschreven met een dominante pool aan het uitgangsknooppunt. De eerste wet van Kirchhoff, toegepast op de uitgang, levert de volgende vergelijking:

$$g_m U_i + U_u(g_d + pC) = 0, \text{ of}$$

$$\frac{U_u}{U_i} = -\frac{g_m}{g_d}\,\frac{1}{(1 + pC / g_d)}$$

Voor het faseverloop geldt:
$\Phi = \arctan(-\omega C / g_d)$.

Aan de hand van deze formule is het Bodediagram van de comparator te tekenen. De formules beschrijven ook het ideale gedrag van een comparator. Voor $g_d \ll g_m$ gedraagt de comparator zich als een integrator:

$$U_u = \frac{U_i g_m}{pC}$$

Uit deze vereenvoudigde formule kan de benodigde transconductantie voor een gegeven minimaal ingangssignaal bij een gegeven signaal worden bepaald. Met deze gegevens en een schatting van de belastingscapaciteit kan de technicus de voor zijn doel benodigde comparator ontwerpen en dimensioneren. Weerstandsbelastingen met $g_L \ll g_m$ kunnen de versterking g_m / g_L en de snelheid c / g_L van de comparator drastisch beïnvloeden.

BEGRENZING VAN VERTRAGINGSTIJD

De comparator is een essentieel onderdeel van alle A/D-omzetters. De conversietijd wordt begrensd door verschillende factoren, maar kan nooit korter worden dan een veelvoud van de vertragingstijd van de comparator. Dit veelvoud bedraagt bij een flash-omzetter 1. Voor omzetters die werken volgens de successieve benaderingsmethode en voor seriële omzetters bedraagt deze factor respectievelijk n en 2^n, waarbij n overeenkomt met het aantal bits.

Het ontwerp van een comparator omvat in principe de volgende stappen. Eerst moet het aantal versterkertrappen worden gekozen. De volgende stappen zijn het optimaliseren op minimale ingangsspanningsverschillen en beschouwing van de uitsturingsbereik bij identieke ingangsspanningen. De comparator moet, nadat hij wordt uitgestuurd met de maximale amplitude van het ingangssignaal, in de volgende cyclus direct weer op een minimaal ingangsverschilsignaal kunnen reageren. Niet in de laatste plaats moet vooral in de MOS-technologie een methode worden gezocht om de gevolgen van offset-effecten te reduceren.

Onder de volgende aannamen kan de vertragingstijd van een comparator worden aangegeven:
De comparator is bijvoorbeeld in een MOS-proces te realiseren als een serieschakeling van diverse identieke source-gekoppelde transistorparen. Parasitaire capaciteiten, als de gate-drain-capaciteit C_{GD} die zich manifesteert als Millercapaciteit, worden verwaarloosd. Alleen de gate-source-capaciteit wordt in de beschouwing meegenomen. De interne knooppunten bevinden zich in hun ingeslingerde toestand. Gedurende de te beschouwen transiënte spanningsovergang blijft de comparator in zijn lineaire gebied, dat wil zeggen dat de transconductantie bij benadering constant is. De belastingsimpedantie is hoog en daarmee is de resulterende tijdconstante op het drain-knooppunt veel groter dan de vertragingstijd van de comparator.
Met de laatstgenoemde aanname kunnen de afzonderlijke trappen van de comparatoren als integrator gedurende het te bekijken tijdinterval worden beschouwd. De uitgangsspanning is nu als functie van de tijd, het aantal trappen n, een de ingangsspanning uit te drukken.
Met deze vergelijking is het optimale aantal trappen vast te stellen bij vooraf bepaalde in- en uitgangsspanning.
De minimaal bereikbare comparator-vertragingstijd als functie van de gewenste versterking onder ideale aannamen is weergegeven in fig. 7. Deze tijd is ongeveer gelijk aan de transitietijd van de afzonderlijke comparatoren, vermenigvuldigd met de natuurlijke logaritme van de gewenste verstterking. Opmerkelijk is hier, dat dit resultaat met een enkeltraps latch-comparator eveneens haalbaar is. Het optimale aantal trappen in relatie tot de versterking onder ideale veronderstellingen is weergegeven in fig. 8.

VERTRAGINGSTIJD VAN BIPOLAIRE COMPARATOR

Veel van de zojuist gevonden en verder in dit artikel nog te vinden relaties gelden zowel voor MOS-uitvoeringen als voor bipolaire uitvoeringen van de comparator. Men moet er alleen op letten dat het gedrag van bipolaire transistoren berust op injectie en diffusie van minderheidsladingdragers in het basisgebied.
De geleidende BE-diode komt overeen met een diffusiecapaciteit, die bij een emitterstroom van 1 mA gemakkelijk een waarde van $C_{diff} = 20$ nF kan aannemen. De BE-spanning is bij een in doorlaatrichting ge-

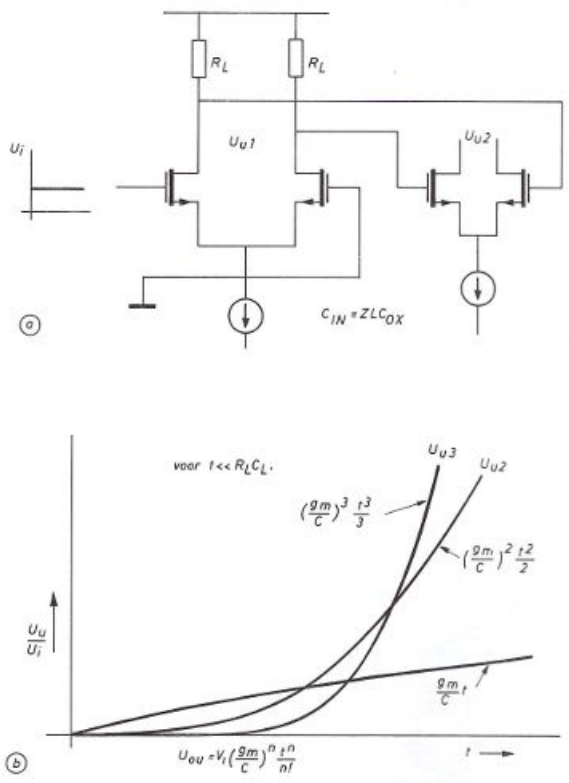


Fig. 7. Meertraps comparator en de effectieve versterking ervan.

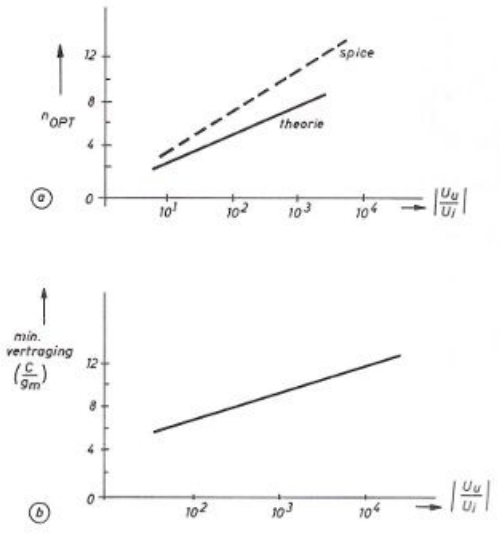


Fig. 8. Optimaal aantal trappen, minimale 'delaytime' als functie van de versterking.

schakelde diode 0,7 V, zodat in de diffusiecapaciteit een lading van
$Q_{Cdiff} = C_{diff} \times U_{BE} = 14$ nAs
is opgeslagen. Dit is een niet te verwaarlozen waarde. Als de transistor wordt uitgeschakeld moet de lading worden verwijderd.
Gebruikt men de transistor in het verzadigingsgebied (lage U_{CE}) dan geleiden zowel de basis-emitter- als de basis-collector-diode. De collector verzamelt niet alleen elektronen, maar emitteert ook elektronen in de basis. Veel van deze geëmitteerde elektronen doorkruisen de basis en worden door de emitter verzamelt. Ook de emitter zendt elektronen naar de basis. Het resultaat is, dat door de basis in beide richtingen een hoge elektronenstroom vloeit. Dit heeft tot gevolg dat de basis wordt overspoeld met ladingdragers. De diffusiecapaciteit van de CB-diode slaat nu eveneens lading op. De lading in de basis is nu veel groter dan in het actieve gebied van de transistor.
Als de transistor vanuit het verzadigingsgebied via het actieve gebied in de uit-toestand wordt geschakeld, dan loopt er opnieuw een stroom door de transistor, als gevolg van de opgeslagen lading. De tijd gedurende welke de transistor nog blijft geleiden wordt bepaald door de tijd die nodig is om de lading af te voeren. Deze tijd noemt men de geheugentijd t_s. Als gedurende de uitschakelfase uit de basis geen of slechts een zeer kleine stroom kan vloeien, dan geschiedt de ladingsreductie door recombinatie van de ladingdragers.
Om dus te komen tot hoge schakelsnelheden bij bipolaire transistoren, moet men beslist verzadiging van de transistoren vermijden en, nog beter, het schakelniveau drastisch reduceren. Dan hoeft niet de complete minderheidsdragerslading in het basisgebied te worden verwijderd, zoals bij schakelingen in ECL-logica.

DYNAMISCHE COMPARATOR

Fig. 9 toont een eenvoudige dynamische comparator, zoals die wordt gebruikt in MOS, omdat hij eenvoudige offset-compensatie mogelijk maakt. De versterker A is een transconductantie-versterker, die een dominante uitgangspool heeft. Gedurende de initialiseringsfase met tijdsduur T_s, slingert de schakeling in tot de evenwichtstoestand. De tijdsconstante die dit inslingeren beschrijft, kan met de volgende formule worden aangegeven:

$$\tau = \frac{(C + C_L)}{g_m} \; ; (R_{on,\,Resetswitch} \times g_m \ll 1)$$

In evenwichtstoestand laadt de capaciteit C zich precies op het verschil tussen de referentiespanning en de evenwichtsspanning . Het ingangsknooppunt N van de transconductantie-versterker ligt daarbij virtueel aan aarde. Als de schakelaar S_1 wordt geopend verandert er in eerste benadering aan het uitgangsknooppunt U_u niets (behalve ruis en injectie van ladingdragers. Schakelt men nu schakelaar S_0 van U_R naar U_i, dan wordt het verschil $U_i - U_R$ overgebracht naar knooppunt N. De uitgangsspanning verandert dienovereenkomstig:

$$\frac{dU_u}{dt} = -\frac{g_m}{C_L}(U_i - U_R)$$

Oplossing van de differentiaalvergelijking leidt tot de effectieve versterking A_{eff}, die ▷

Een logic analyzer van Hewlett-Packard haalt meer uit een microprocessor.

Met een Hewlett-Packard pre-processor interface koppelt u moeiteloos uw micro-processor aan een Hewlett-Packard logic analyzer. Met als resultaat snelle en nauwkeurige meetresultaten en data analyse. Inclusief de garantie van maatwerk want voor bijna elke micro-processor heeft Hewlett-Packard de juiste oplossing; in sommige gevallen zelfs de enige oplossing op de markt. En dat altijd tegen een zeer scherpe prijs.

Pluspunten die aantonen dat Hewlett-Packard de logische keuze is als het gaat om logic analyzer pre-processor oplossingen. Met dit modulaire systeem dat perfect aansluit op het te meten object, blijft u de toekomst steeds een stap voor.

Voor uitgebreide informatie of een overtuigende demonstratie stuurt u de bon op of belt u: 020-547 66 69.

Informatiebon

Wij hebben belangstelling voor pasklare logic analyzer pre-processor oplossingen.

☐ Stuur ons uitgebreide documentatie over de Hewlett-Packard Logic Analyzers

☐ Bel ons voor het vastleggen van een demonstratie

Naam bedrijf: _____

Contactpersoon: _____

Adres: _____

Postcode: _____ Woonplaats: _____

Telefoon: _____

Bon in envelop zonder postzegel aan:
Hewlett-Packard, Test & Measurement, Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.

HEWLETT PACKARD

NIETS IS ONMOGELIJK.

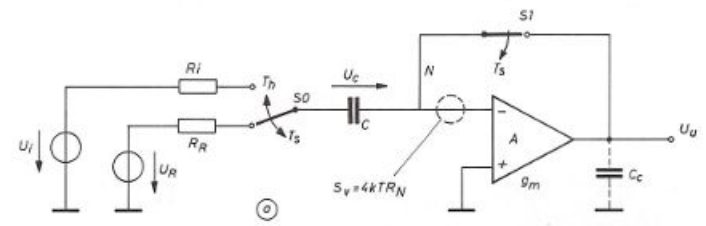


Fig. 9a. Dynamische comparator.

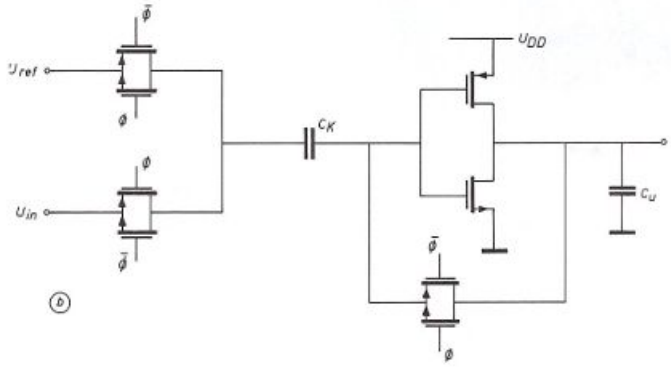


Fig. 9b. CMOS inverter als dynamische comparator.

▷ afhangt van de tijdsduur T_h gedurende welke de comparator zich in de versterkingsfase bevindt.

$$A_{eff} = \frac{g_m}{C_L} T_h$$

Deze waarde wordt tenslotte bepaald door de gelijkspanningsversterking A_0 van de transconductantieversterker.

De evenwichtsspanning van de comparator in de initialiseringsfase omvat ook de offset-spanning, zodat deze niet voorkomt bij het vergelijken met de referentiespanning (offset-compensatie). Vanwege de relatief grote offset-spanningen in MOS-comparatoren, worden, als nauwkeurig vergelijken nodig is, meestal comparatoren met offset-compensatie of dynamische comparatoren toegepast.

GRENZEN VAN HET DYNAMISCH BEREIK

Het proces van signaalbemonstering verlangt dat het signaal een eindige energie bezit. In een sample-and-hold-schakeling wordt deze energie normaliter opgeslagen in de sample-condensator. Het thermisch ruisen van de eindige schakelweerstand wordt eveneens opgeslagen in deze condensator en verschijnt als een stochastisch signaal in het bemonsterde signaal, met een variantie van kT/C. Ook oneindig kleine schakelweerstanden veroorzaken een ruisbijdrage. Dit is eenvoudig als volgt in te schatten:
Bij de dynamische comparator wordt eigenlijk tot een bepaald tijdstip een monster van het ingangssignaal genomen (schakelpunt van de initialiseringsfase naar de vergelijkingsfase). Zo beschouwd is hier sprake van een sample-and-hold-proces. Hierbij treden karakteristieke (sample)ruiseigenschappen op, want de ingangsspanning moet correct, dat wil zeggen in ingeslingerde toestand, worden vergeleken. Het vereenvoudigde schema van een sample-and-hold-schakeling is geschetst in fig. 10. Aan de hand van deze schakeling kan het bemonsteringsruisen worden onderzocht. Wordt de schakelaar S gesloten dan kan het ruisen van de schakeling als een equivalente ruiscomponent in het ingangssignaal U_i worden beschouwd. Deze component heeft een spectrale dichtheid van

$$\frac{dU_{iN}^2}{df} = 4\,kTR_N$$

met de equivalente ruisweerstand van de schakeling $R_N = \gamma R$.

In het ideale geval treedt alleen thermische ruis op en dan heeft γ de waarde 1. De totale ruisspanning U_{CN} over de capaciteit C heeft een kwadratische gemiddelde waarde van

$$U_{CN}^2 = \int_0^\infty \frac{dU_{iN}^2}{df} |G(\omega)|^2 df$$

De overdrachtsfunctie van de sample-and-hold-schakeling is gelijk aan die van een laagdoorlaatfilter van de eerste orde

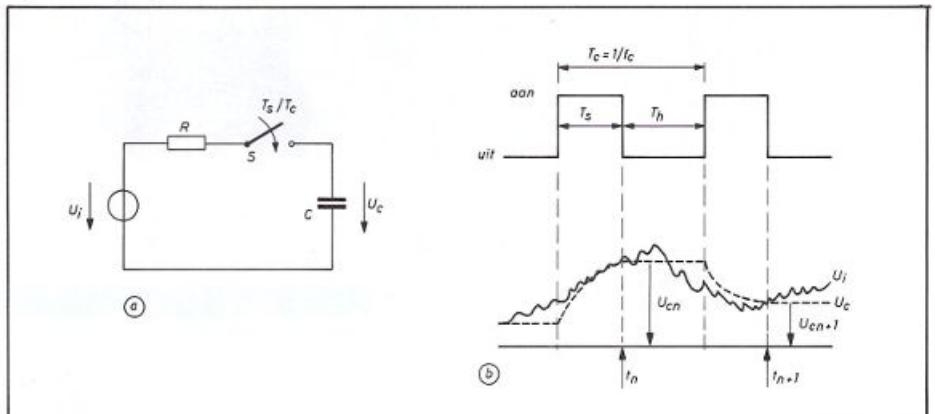
$$G(\omega) = \frac{1}{1 + j\omega\tau}$$

De totale ruisspanning wordt met de vorige formule dan

$$U_{CN}^2 = \frac{\gamma kT}{C}$$

wordt de schakelaar S geopend dan wordt de momentele ruisamplitude opgeteld bij het ingangssignaal. Bij een 'wordt case' schatting kan men aannemen dat de totale bemonsteringsruisaandelen in het frequentiegebied liggen van het gewenste ▷

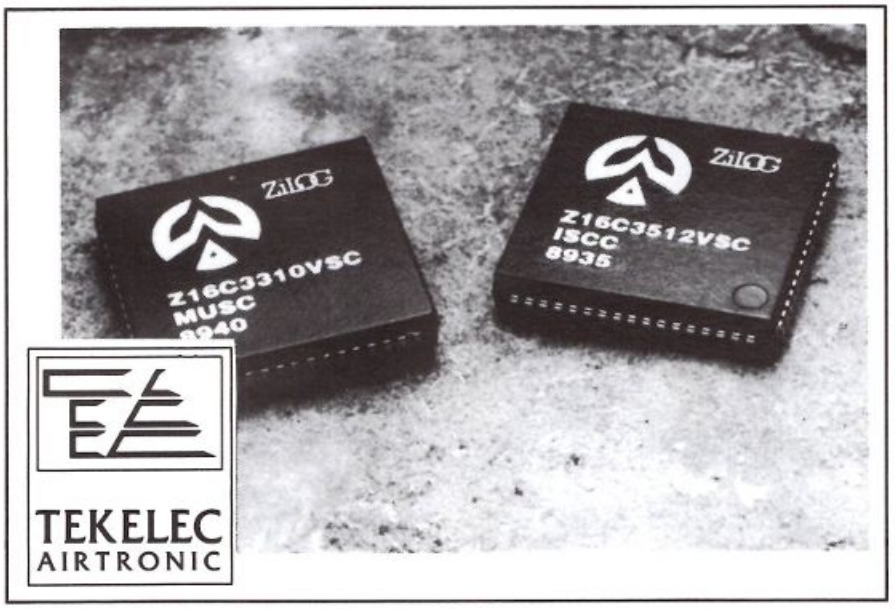
Fig. 10. Sampling-ruis.



TECHNIEK

DATACOMMUNICATIE CONTROLLERS

Dual Channel Serial Controllers van Zilog
geschikt voor iedere 8 of 16 bit processor



TEKELEC
AIRTRONIC

Z16C30 USC
Universal Serial Controller
* 10 Mb/sec.
* 32 byte receive/transmit Fifo.
* 8/16 bit bus interface.

Z85230 ESCC
Enhanced Serial Communications Controller
* 5 Mb/sec.
* vergelijkbaar met de Z8530.
* T_x / R_x Fifo 4/8.
* Clockrate 20 MHz.

Z16C35 IUSC
Integrated Serial Communications Controller
* 4 channel DMA controller.
* 8/16/32 bit Universial Businterface.
* tot 4 Gigabyte DMA address range.

Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer, telefoon 079-310100, fax 079-417504

Klaar voor de toekomst

De radiocommunicatie servicemonitor CMS52 is dè ideale testset in uw service-, onderhouds- of testafdeling. Onbezorgd kunt u de jaren '90 tegemoet zien met deze nieuwe high-performance/low-cost tester van Rohde & Schwarz. U meet alle parameters van AM, FM, φ-M en SSB transceivers met o.a. de ingebouwde spectrum-monitor, de digitale storage scope en de programmeerbare filters. Efficiënt en automatisch test u portofoons, mobilofoons, autotelefoons (ATF2 en 3) of trunking netten (MPT 1327). Compact, licht (12,5 kg), uiterst compleet en toch... low/cost.

ROHDE&SCHWARZ
NEDERLAND B.V.
Perkinsbaan 1, 3439 ND Nieuwegein
Telefoon 03402-40900 Fax 48122

▷ signaal. In werkelijkheid treedt er een over de houdtijd en de bemonsteringstijd gewogen filtering van de bemonsteringruis op.
De enige parameter die de grootte van deze bemonsteringsruis beïnvloedt is de bemonsteringscapaciteit. De in deze capaciteit opgeslagen signaalenergie bedraagt $^1/_2 CV^2$, de ruisenergie $kT/2$. Deze ruisenergie is een fysische ondergrens van de sample-and-hold-schakeling. De signaalenergie moet steeds groter zijn dan de ruisenergie om door de sample-and-hold-schakeling te worden herkend. Tot op de dag van vandaag zijn A/D-omzetters echter nog ver verwijderd van deze ondergrens. Hun resolutie bedraagt een veelvoud van deze waarde.

In het normale geval is de bemonsteringsruis groter dan andere ruisaandelen die in de comparator optreden, zoals de stroomruis en storingen door onvoldoende onderdrukking van de voedingsspanning (PSRR).

INJECTIE VAN LADINGDRAGERS

Naast de ruis is er een tweede effect dat de bereikbare nauwkeurigheid van een dynamische (geklokte) comparator reduceert, namelijk de ladingsinjectie.
De injectie van ladingdragers (fig. 11) vindt zijn oorzaak in het uitschakelen van schakelaar S_1. Wordt de gate-spanning van schakelaar S_1 kleiner dan U_{th} (drempelspanning), dan stroomt de lading van het eerst geleidende kanaal in de richting van de drain, respectievelijk de source. De totale lading van het kanaal bedraagt

$$Q_{tot} = (C_{ox}WL + 2C_{ov})(U_{GS} - U_{th,\,eff})$$

C_{ox} en C_{ov} zijn respectievelijk de oppervlakte-oxydecapaciteit en de 'overlap'capaciteit tussen gate en drain, respectievelijk source van de beschouwde transistor. Een minimale transistor in de 3 µm-technologie bezit een effectieve kanaallading bij een gate-source-spanning van 2,5 V van

$$Q_K = 3\,\mu m \times 3\,\mu m \times \frac{841\,aF}{\mu m^2} \times 1{,}7\,V = 13\,fC$$

Aangenomen dat telkens de helft van deze lading naar drain en source afvloeit, dan kan de optredende offset-spanning ΔU_{i3} worden bepaald.
$\Delta U_{i3} = {}^1/_2 Q_K / C$.

Kiest men de koppelcapaciteit C in de grootte-orde van 0,5 pF, dan volgt daaruit voor de offset-spanning

$$\Delta U_{i3} = \frac{6{,}5\,fAs}{0{,}5\,pF} = 13\,mV.$$

Een vergroting van de koppelcapaciteit C geeft weliswaar een verkleining van de offset-spanning ΔU_{i3}, maar verhoogt de tijdconstante van de schakeling. Het effect van ladingdragerinjectie is effectiever te compenseren door middel van schakeltechnische maatregelen.
De aanname dat telkens de helft van de lading in de schakelaar afvloeit naar drain en source, klopt alleen als zeer snel wordt uitgeschakeld, of als drain en source een gelijke capacitieve belasting representeren.

Gedurende de uitschakeltijd ontstaan aan beide zijden van de schakelaar spanningsveranderingen ten gevolge van de ladinginjectie. Als de capaciteiten aan beide zijden even groot zijn, ontstaat er geen spanningsverschil over de schakelaar. De geïnjecteerde lading is aan beide zijden gelijk aan de helft van de beschikbare lading in de schakelaar. Als de capaciteiten aan beide zijden van de schakelaar verschillen, onstaat een spanningsverschil, hoewel de ladingsinjectie in beide knooppunten gelijk is. Het spanningsverschil dat zo ontstaat kan gedurende de uitschakeltijd een ladingsstroom door de schakelaar tot gevolg hebben.

Als de uitschakeltijd lang genoeg is, kan een complete ladingsvereffening plaatsvinden en het effect van de ladingsinjectie wordt dan volldeig bepaald door de som van de capaciteiten aan beide zijden. Hier- ▷

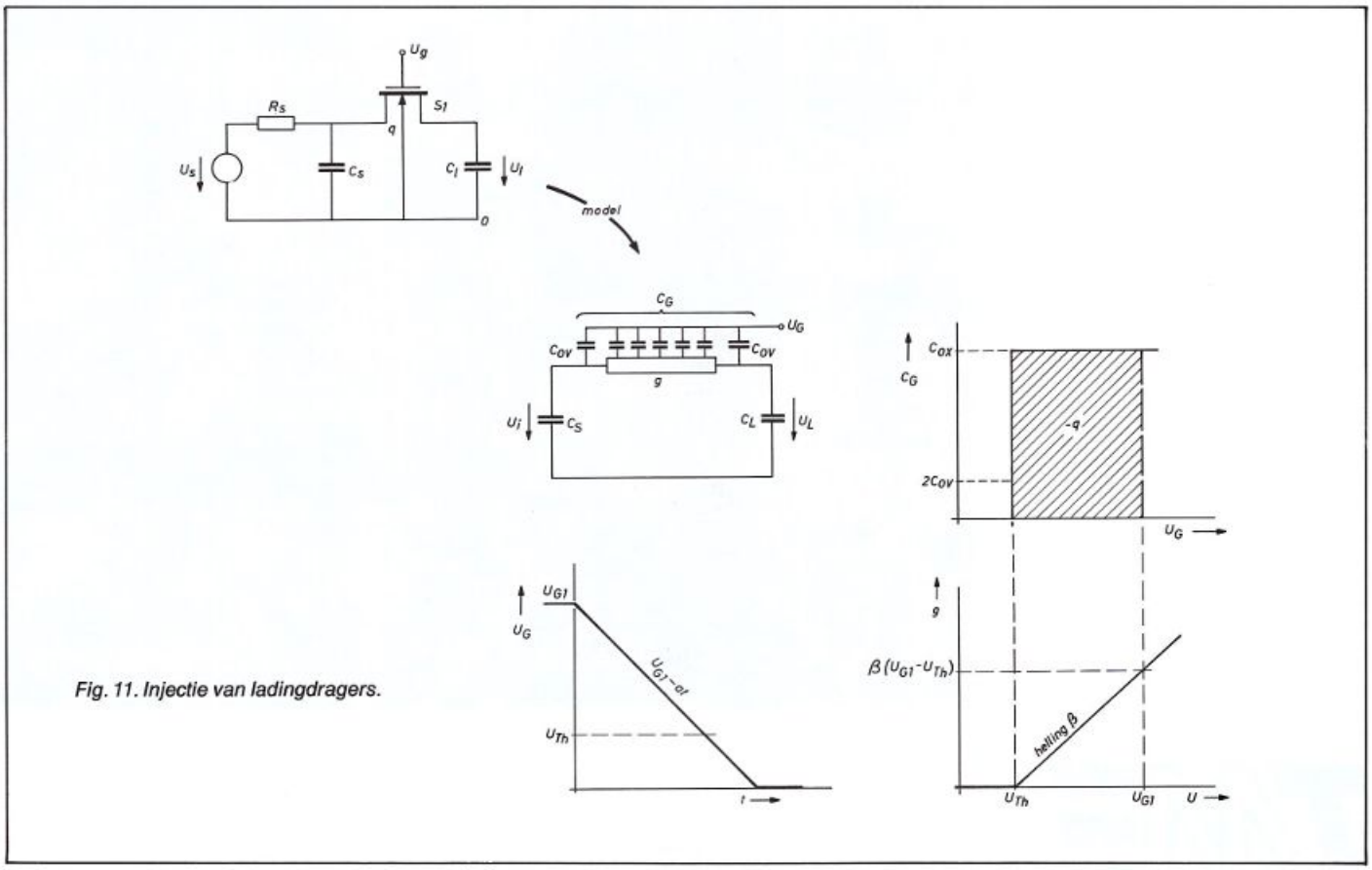


Fig. 11. Injectie van ladingdragers.

TECHNIEK

INNOVATIE DOOR SAMENWERKEN

De 16 en 32 bit Transputers
Ongelimiteerde multi-processor capaciteit.

De INMOS* T9000 is het niewste lid uit de Transputer familie, ontwikkeld als zeer krachtige 'single processor' met ongelimiteerde multi processor capaciteit.

Start vandaag reeds met de toepassing van morgen, met de IMSK900-1 T9000 ontwikkel toolset. Deze toolset bevat alle componenten om de ontwikkeling voor de hele Transputer-reeks te starten. De Toolset wordt in twee gedeelten geleverd en bestaat uit:

PC moederkaart	IMSB008-1
T805-25 4 Mb TRAM	IMSB426-16
T805-25 2 Mb TRAM	IMSB404-16
ANSI C Toolset	IMSD7214
Occam Toolset	IMSD7205
VCR Routing Software	IMSD7224
T9000 4 Mb TRAM	IMSB450-18
T9000 ANSI C Toolset	IMSD7314
T9000 Occam Toolset	IMSD7305

SGS-THOMSON MICROELECTRONICS

*Inmos maakt deel uit van de SGS-Thomson Microelectronics groep.

TME components bv

Helftheuvelweg 83 - 5224 AS 's-Hertogenbosch
Postbus 2399 - 5202 CJ 's-Hertogenbosch

Telefoon verkoop 073 - 214545
Telefoon algemeen 073 - 221010
Telefax 073 - 220330

▷ door kunnen relatief hoge equivalente offset-spanningen ontstaan.

$$\approx \frac{13\,fC}{10\,pF} \approx 1{,}3\,mV$$

Als er geen complete ladingsvereffening kan plaatsvinden, dan kan de ladingsinjectie uitsluitend worden berekend door het numeriek oplossen van twee differentiaalvergelijkingen, die de ladingsstroom in de beide knooppunten bepalen. Doordat de waarden van de componenten relatief onnauwkeurige zijn, blijft zo'n berekening slechts een grove schatting en verkrijgt men geen preciese indicatie over de hoeveelheid geïnjecteerde lading die moet worden gecompenseerd.

Alleen bij zeer snel uitschakelen, of als de capaciteiten aan beide zijden van de schakelaar even groot zijn, is de effectief geïnjecteerde lading met relatief grote nauwkeurigheid gelijk aan de helft van de totale lading in de schakelaar.

Dummy-schakelaars, die geometrisch half zo groot zijn als de werkelijke schakelaar, zullen ongeveer de helft van de totale lading opnemen als ze worden ingeschakeld nadat de eigenlijke schakelaar is ingeschakeld (fig. 12). Bij de toepassing van dummyschakelaars kan de effectief geïnjecteerde lading $\frac{1}{2}\,Q_K$ van ongeveer 6,5 fC (zoals eerder berekend) zeker met een orde van grootte worden verkleind. De gelijkloop van naast elkaar liggende gelijksoortige MOS-transistoren vertoont een afwijking van minder dan 10%. Zodoende blijft een ladingsrest van 0,65 fC over, die in een capaciteit van 1 pF een spanning van 600 µV kan veroorzaken.
Helaas gelden deze schattingen alleen zolang gelijksoortige transistoren worden gebruikt. Dit is echter meestal niet mogelijk, ten gevolge van het begrensde ingangsspanningsbereik. Realiseert men een schakeltransistor uit een n- en een p-kanaal-transistor, dan verkrijgt men de algemeen bekende 'transmission-gate'. Deze schakeling moet worden aangestuurd met complementaire kloksignalen. In de p-kanaal-transistor geschiedt de geleiding via elektronen, in de p-kanaal-transistor via gaten.
Uitschakelen van de gate-spanning bij de n-transistor resulteert in injectie van elektronen, respectievelijk gateninjectie in de p-transistor. In het ideale geval (geen 'matching'-problemen bij de transistoren, identieke effectieve drempelspanning en in fase uitschakelen van de gate-spanning) zou de injectie van ladingdragers door beide transistoren volledig worden gecompenseerd. In de praktijk is er geen totale compensatie omdat de p- en de n-kanaal-transistoren verschillende drempelspanningen hebben en omdat complementaire schakelflanken slecht zijn te realiseren. Dit kan worden verduidelijkt aan de hand van een voorbeeld.

$U_G = U_{G0} - U_t$
$U_{tn} = 0{,}7\,V$
$U_{tp} = 0{,}8\,V$
Flanksteilheid S van de gatespanning:
$S = 1\,V/ns$
Bepaling van de tijdsduur gedurende welke de n-kanaal-transistor nog geleidt en de p-kanaal-transistor de drempelwaarde al heeft bereikt:

$$\Delta t = t_1 - t_2 = \frac{U_{tn} - U_{G0}}{-S} - \frac{U_{tp} - U_{G0}}{-S} = 100\,ps$$

De n-kanaal-transistor injecteert gedurende 100 ps ladingdragers. Het kanaal bezit gedurende de tijd t_2 de restlading van
$Q_1 = (C_{ox}WL + 2C_{ov})U_{tph0} \approx 2\,fC$

Als $C_S = C_L$ verdeelt deze lading zich in gelijke mate over beide capaciteiten. Als deze lading niet wordt gecompenseerd, dan kan hij grote offset-fouten
($\frac{1}{2}$ (2 fC / 1 pF) ≈ 1 mV)
veroorzaken. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de toepassing van een dynamische comparator in een A/D-omzetter. De helft van de hierboven berekende lading vloeit naar de koppelcondensator C en wekt daar een spanningsverandering op van
$\Delta U = \frac{1}{2}\,Q_1 / C$
In een A/D-omzetter mag deze spanning de waarde die hoort bij $\frac{1}{2}$ LSB niet overschreiden. Beschouwt men een 8 bit A/D-omzetter, dan mag de met het LSB corresponderende spanning bij een ingangsspanningsgebied van 1 volt niet groter zijn dan 1,9 mV. Met deze gegevens is de minimale koppelcapaciteit te bepalen:

$$C_{min} = \frac{\Delta Q}{U_{LSB}} = 2\,\frac{fAs}{1{,}9\,mV} \approx 0{,}6\,pF$$

Om grote tijdconstanten door vergroting van de koppelcapaciteit te voorkomen, is het zinvoller de injectie van ladingdragers te compenseren door schakeltechnische maatregelen. De resterende lading (ladingdragers) die zich naar het onderschreiden van de drempelspanning nog in het kanaal bevindt, vloeit af via de drain, respectievelijk source. Deze ladingshoeveelheid is echter slecht te schatten, zodat dummy-schakelaars hier niet veel opleveren.
Door de juiste cascadering van meer comparatortrappen met koppelcapaciteiten die de geïnjecteerde lading van de juist uit de initialiseringsfase komende voorgaande comparatorschakeling opslaan, is een zeer goede compensatie van ladingsinjectie mogelijk.

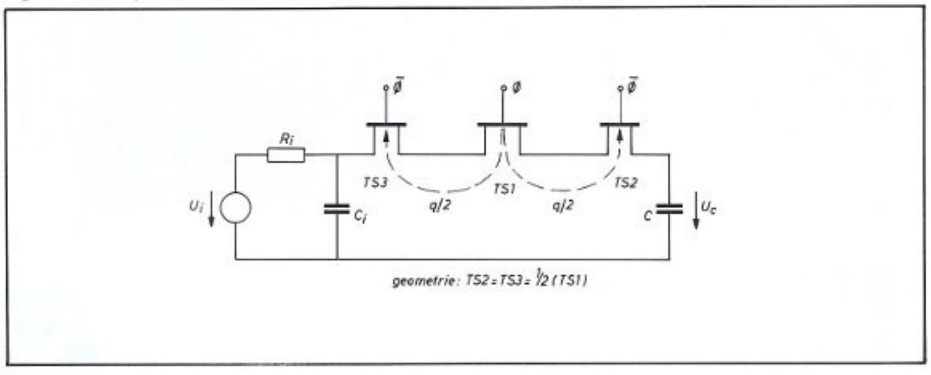
LEKSTROMEN

Een verdere reductie van de nauwkeurigheid van een geklokte comparator wordt veroorzaakt door lekstromen. Iedere lekstroom die optreedt aan het ingangsknooppunt van de transconductantieversterker openbaart zich als een offset-spanning. Over schakelaar S_1 treden sperlaag-lekstromen op. Deze lekstroom I_s leidt tot een offsetspanning

$$\Delta U_{i4} = \frac{I_s T_h}{C}$$

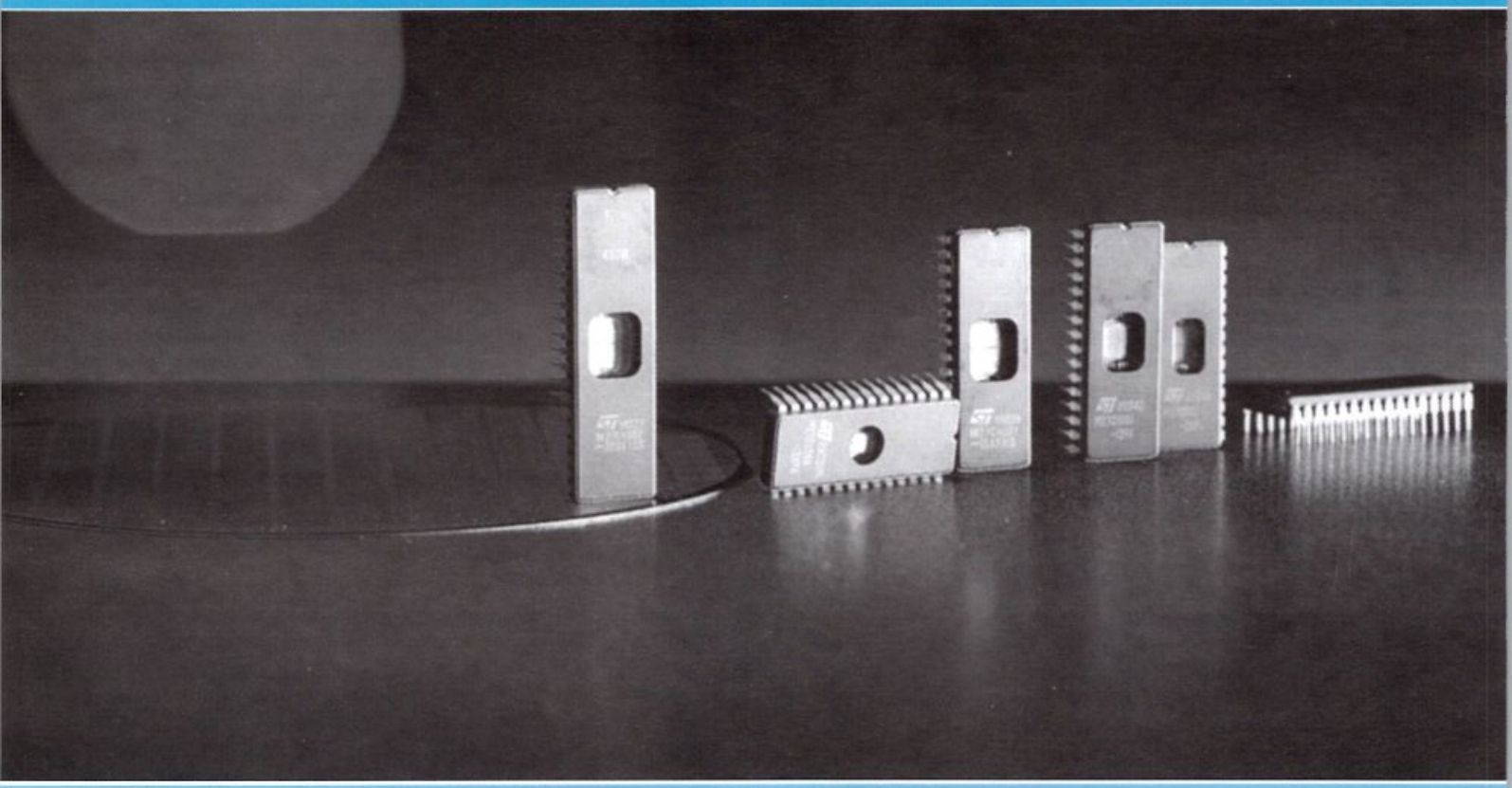
Sperlaaglekstromen zijn temperatuurafhankelijk. Om dit effect over het gehele temperatuurgebied minimaal te houden, moet de sperlaagoppervlakte van schakelaar S_1 klein worden gehouden. Een verkleining van de schakelaar reduceert anderszijds de verwerkingssnelheid van de comparator. De sperlaaglekstroom begrenst de duur van de versterkingsfase van de comparator. Na een zekere tijdsduur bereikt de offset-spanning een waarde die overeenkomt met de bij $\frac{1}{2}$ LSB behorende spanning; hier is dan de maximale duur van de versterkingsfase bereikt.
De verzadigingsstroom I_s van de sperlaag ▷

Fig. 12. Dummy-schakelaar.



TECHNIEK

EPROM: WE'RE THE SOURCE



Europe's leading supplier of EPROMs, SGS-THOMSON, today supplies a comprehensive product-range to meet all your needs. From 16k to 4Mbits in either NMOS or CMOS technologies. All memories have the disposal of a large selection of access times and are available in DIL UV, DIL OTP, and for most types, SMD packages.

What's more, we offer our high-speed, high reliability PRESTO II algorithm to satisfy your programming requirements.
To give you an idea of its efficiency, just 48 seconds is enough to program our M27C40001 4Mbit EPROM!

For additional information on our EPROM range, call your distributor today.

NMOS			CMOS	
PART NUMBER	FASTEST SPEED (ns)	ORGANISATION	PART NUMBER	FASTEST SPEED (ns)
M2716	350	2kx8		
M2732	200	4kx8		
M2764A	200	8kx8	TS27C64A	200
M27128A	200	16kx8		
M27256	170	32kx8	M27C256B	100
M27512	200	64kx8	M27C512	120
		128kx8	M27C1001	120
		64kx16	M27C1024	120
		256kx8	M27C2001	150
		512kx8	M27C4001	80
		256kx16	M27C4002	100

official distributors:

KONING & HARTMAN
phone: 015 – 609906
fax : 015 – 619194

DIODE/MICROTRONICA
phone: 03403 – 91234/91369
fax : 03403 – 77904/91327

TME/TEXIM
phone: 073 – 221010/05427 – 33333
fax : 073 – 220330/05427 – 33888

local sales office:

SGS THOMSON
phone: 040 – 550015
fax : 040 – 528835

SGS-THOMSON MICROELECTRONICS

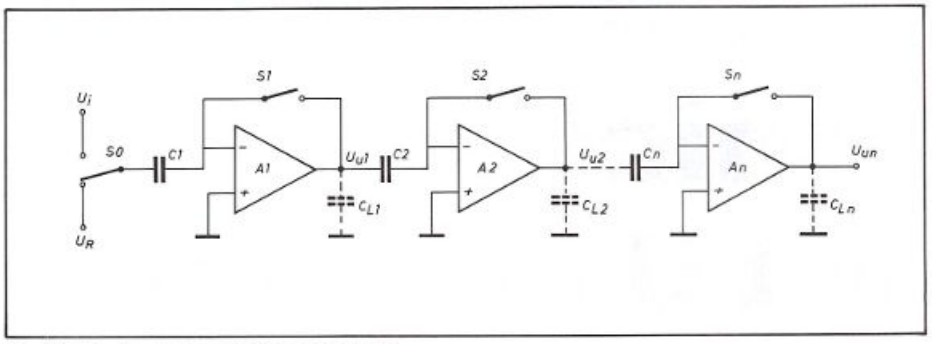


Fig. 13. Meertraps dynamische comparator.

▷ is temperatuurafhankelijk en als volgt te beschrijven:

$$I_s = Kn_i^2 = KT^{3/2} e^{(-E_{g0}/2kT)}$$

Een schatting van de lekstromen kan de gevolgen ervan verduidelijken. Bij kamertemperatuur bedragen de lekstromen ongeveer 1 fA/μm^2. Ze verdubbelen zich per 10 °C temperatuurverhoging. Gaat men uit van een oppervlakte van 1000 μm^2, dan verkrijgt men al bij kamertemperatuur lekstromen die in het pA-gebied liggen. Wordt voor de component een werktemperatuurgebied van 25 tot 125 °C vereist, dan bedraagt de lekstroom al 0,5 nA. Met een capaciteitswaarde van 1 pF, een houdtijd van 1 µs en met de juist genoemde waarden kan ΔU_{i4} worden berekend:
$\Delta U_{i4} = 500\ \mu V$.
Met deze waarde is in principe de realisatie van een 10-bit A/D-omzetter mogelijk. Een vergroting van de capaciteit met een factor 10 maakt een stijging van de resolutie met 4 bits mogelijk. De schatting rechtvaardigt de uitspraak dat lekstromen zich pas manifesteren bij zeer hoge resoluties (meer dan 12 bit) en hoge temperaturen.

MEERTRAPS DYNAMISCHE COMPARATOR

Een verbetering van de snelheid en gevoeligheid ten opzichte van het tot nu toe beschouwde basismodel van de dynamische comparator, verkrijgt men door een serieschakeling van comparatoren. Fig. 13 toont een mogelijk configuratie van een meertraps comparator gedurende de initialiseringsfase. De snelheidsverbetering en de toename van de gevoeligheid komen voort uit de n^e integratie van de ingangs-verschilspanning in de n opvolgende trappen. De effectieve versterking van de n trappen is:

$$A_{eff} = \frac{1}{n!}\left(\frac{g_m t}{C_L}\right)^n$$

De totale versterking wordt uiteindelijk begrensd door het produkt van n en de gelijkstroomversterking van de trappen.

Als schakelaar S_1 na de initialiseringsfase voor het eerst wordt geopend, leiden de injectie van ladingdragers en de samplingruis tot een offset-spanning op koppelcapaciteit C_1. Omdat de volgende trap zich in evenwichtstoestand bevindt (S_2 gesloten), kan de uitgangs-foutspanning die ontstaat (ΔU_{U1}) in de koppelcapaciteit C_2 worden opgeslagen. Storingen door het schakelen van schakelaar S_1 worden dus gecompenseerd.
Hetzelfde gebeurt als de schakelaars S_2 tot S_n sequentieel worden geopend. De enige niet gecompenseerde storing ontstaat door het schakelen van S_n. Beschouwt men het stoorsignaal ΔU_{un} aan de ingang van de comparator dan treedt aan de uitgang ervan een offset-spanning op van ΔU_{un} gedeeld door het versterkingsprodukt van de (n − 1) trappen.
Met dit zeer effectieve procédé kan men de offset-spanning reduceren tot waarden ≪ 5 µV met een volledige differentiële opbouw van de comparator. Fouten die optreden gedurende de versterkingsfase worden niet gecompenseerd. Daarbij behoren lekstromen en uitgangsstroomruis. Een belangrijke opmerking bij de n-traps comparator: De versterking van de diverse trappen mag niet te groot zijn, omdat anders de per trap gegenereerde offset de versterker overstuurt. □

(Wordt vervolgd.)

Literatuur
[1.] Y. Tsividis en P. Antognetti (redactie): *„Design of MOS-VLSI Circuits for Telecommunications"*, Prentice-Hall 1985.
[2.] D. Holberg, P. Allen: *„CMOS Analog Circuit Design"*.
[3.] S. Soclof: *„Analog Integrated Circuits"*.
[4.] U. Tietze, Ch. Schenk: *„Halbleiterschaltungstechnik"*.
[5.] A. Möschwitzer, K. Lunze: *„Halbleiterelektronik"*.
[6.] R. Muller: *„Bauelemente der Halbleiterelektronik"*.
[7.] M. Seifart: „Analoge Schaltungen".
[8.] J. Shieh, B. Sheu: *„Measurement and Analysis of Charge Injection in MOS Analog Switches"*, IEEE 1987.

Alleen op de wereld

Huilers noemen we ze. En hun geklaag gaat werkelijk door merg en been. Ze spoelen hulpeloos aan op de stranden van ons Waddengebied. Ziek, ondervoed en absoluut niet in staat om op eigen kracht in leven te blijven. Hun 'gehuil' is een laatste schreeuw om hulp!

In de zeehondencrèche van Pieterburen wordt die hulp geboden. Met de juiste verzorging, voeding en medicijnen worden jaarlijks vele tientallen zeehonden van een wisse dood gered.

Donateur worden van de zeehondencrèche in Pieterburen betekent een daadwerkelijke bijdrage leveren aan het welzijn van de zeehond. Door het insturen van de bon zet u een eerste stap in de goede richting.

zeehondencrèche
PIETERBUREN

BON
Ja, ik red een zeehondeleven!
Maak mij donateur en stuur een acceptgiro ter waarde van f _____
Naam: _____
Adres: _____
Kode: _____
Plaats: _____
Stichting Zeehondencrèche Antwoordnummer 950
9950 WL Pieterburen (Postzegel niet nodig)

Elektronica?
daar weet U meer van!

Bijblijven in elektronica en informatica is vaak niet eenvoudig. Daarom is een blad als **Elektronica**, dat de nieuwste ontwikkelingen voor u op een rij zet, een nuttig instrument. Dat weet u uit ervaring, maar weten uw collega's dat ook?

Misschien hebt u wel een collega die **Elektronica** nog niet kent. Die mist dan veel: informatie op hoog technisch en wetenschappelijk niveau, nieuws en trends uit de branche, marktinformatie, technische specifikaties en komende evenementen. Kortom, ook uw collega zou meer moeten weten van elektronica én van **Elektronica**.

Bewijs hem daarom een dienst en doe uzelf een plezier door onder-staande bon in te vullen. U krijgt dan een aantrekkelijk verpakt presentatie-pakket van **Elektronica** om door te geven aan uw collega. En wanneer hij gebruik maakt van ons scherp geprijsde introductie-abonnement, ontvangt ú van ons een originele mag-lite. (een kompacte halogeen-zaklamp van hoogwaardige kwaliteit.)

Doe het nu even, dan hebt u binnen-kort het **Elektronica** presentatie-pakket in huis!

Elektronica is een uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften B.V.
Postbus 23, 7400 GA Deventer,
Telefoon 05700 48773, Fax 05700-13080

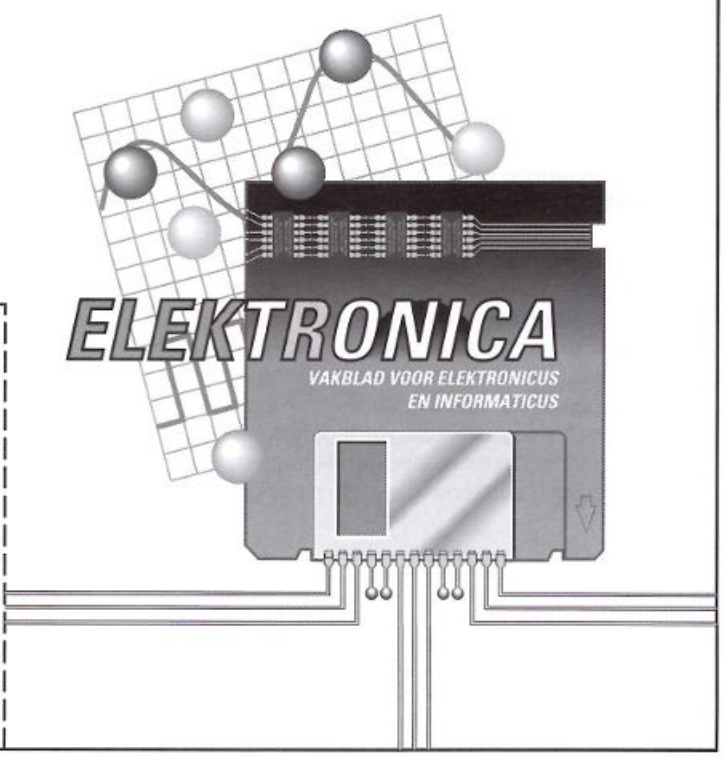
Ja, stuur mij een pakket met presentatie-exemplaar van **Elektronica** voor een collega.

naam :.....

adres:.....

postcode:.....plaats:.....

Uitknippen en in ongefrankeerde open envelop opsturen naar **Elektronica**, afd. oplage Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer. Bellen of faxen kan natuurlijk ook.



BEST KANS DAT U NOG NOOIT VAN GREENPAR HEEFT GEHOORD.

TOTDAT ER STORING IN DE VERBINDING OPTREEDT.

Wie kiest voor het onderscheid tussen het kaf en het koren, werkt uitsluitend met Greenpar konnektoren. Met Greenpar haalt u een internationaal topmerk op het gebied van sub-miniatuur en datakonnektoren in huis. GEC Alsthom levert het Greenpar assortiment snel en uit voorraad, inclusief een vakkundig advies over de talloze mogelijkheden van de konnektoren.
Een voorbeeld daarvan zijn de ethernet-konnektoren van Greenpar: dataverbindingen van een zeer hoge kwaliteit tegen een opmerkelijk lage prijs en razendsnel leverbaar in maar liefst 2.500 uitvoeringen. Van een briljant niveau zijn ook onze nieuwe miniatuur-konnektoren tot 18 Ghz.
Greenpar konnektoren verzekeren een hechte verbintenis.

Stuurt u ons nadere informatie over de mogelijkheden die GEC Alsthom ons bedrijf op het gebied van Greenpar konnektoren kan bieden:
Naam bedrijf: _____
Adres: _____
T.a.v.: _____
Funktie: _____
Postcode/Plaats: _____
Telefoonnr.: _____
In open envelop zenden aan GEC Alsthom International b.v., Antwoordnummer 10065, 2280 VB Rijswijk. GRE

GEC ALSTHOM

KONTAKT MET DE WERELD VAN MORGEN

Postbus 3087, 2280 GB Rijswijk. Tel. 070-3999099 Fax 070-3904375

● Voor toepassing in 19-inch behuizingen heeft **Sasse** een toetsenbordlade met een hoogte van 1 HE uitgebracht. Het toetsenbord heeft toetsen met voelbaar drukpunt en een slag van 4 mm en voldoet aan beschermingsklasse IP65. De schuiflade kan op rolletjes lopen en naar wens kan het toetsenbord in uitgetrokken toestand worden omgeklapt. Diverse interfaces zijn beschikbaar.
Inl.: Metronic, Lijsterbes 19, 3224 RD Hellevoetsluis (01883) 17771.

● In een serie 16-bit monolitische resolver naar digitaal omvormers van ILC/DDC is het model RDC-19220 uitgebracht. De component accepteert ook lineaire spanningssignalen van een verschiltransformator (LVDT) en werkt op +5 V. De resolutie is tijdens bedrijf instelbaar tussen 10 en 16 bit conversie.
Inl.: AVE, postbus 9155, 3301 AD Dordrecht (078) 138288.

● De geheel geïsoleerd uitgevoerde spanningsregelaars van **Toshiba** in TO 220-behuizing maken het mogelijk om regelaars voor zowel positieve als negatieve voedingsspanningen zonder isolatie op een gemeenschappelijke koelplaat te monteren. De componenten leveren 1 A bij een uitgangsspanning van 5, 8, 12 of 24 V.
Inl.: Rein Elektronik, Insulindelaan 134, 5613 BT Eindhoven (040) 431775.

● De FMMT497 en FMMT597 van **Zetex** zijn NPN/PNP transistoren in een SOT 23-behuizing. De collector/emitter-doorslagspanning bedraagt 300 V, de toelaatbare stroom 250 mA (1 A piekstroom), de grensfrequentie bij 50 mA is 75 MHz en de vermogensdissipatie van deze SMD's bedraagt 500 mW.
Inl.: Semicon, Gulberg 33, 5674 TE Nuenen (040) 837075.

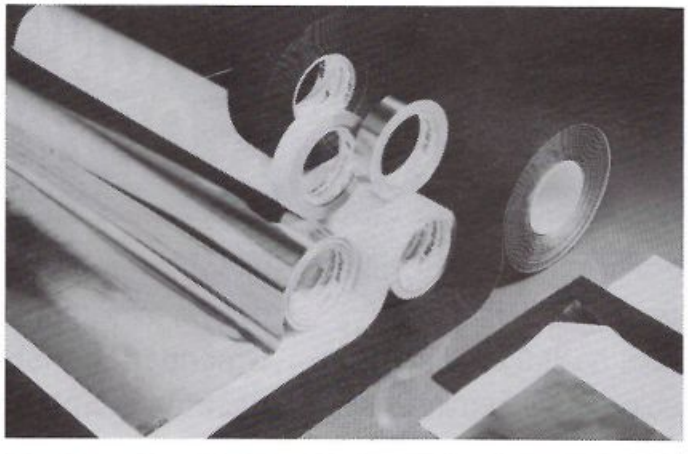
● Een recent door Planned Products geïntroduceerde tweecomponenten zilverepoxylijm is bedoeld voor het repareren van printsporen en het zonder solderen geleidend monteren van warmtegevoelige elektronicacomponenten op conventionele printplaten, flexibele foliebedrading en membraantoetsenborden. De uithardingstijd bedraagt 10 minuten bij verwarming van 38 tot 65°C.
Inl.: Planned Products, 303 Potrero Street, Suite 53, Santa Cruz, CA 95060, Verenigde Staten (09) 1 408 4598088.

● De serie 100 lineaire railvoedingen van **Uniwatt** is bedoeld voor montage op een 35-mm rail en levert maximaal 24 W bij alle gangbare uitgangsspanningen tussen 5 V (2 A) en 24 V (1 A). De uitgangen zijn kortsluitvast en beschermd tegen thermische overbelasting.
Inl.: Acal Auriema, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565.

COMPONENTEN

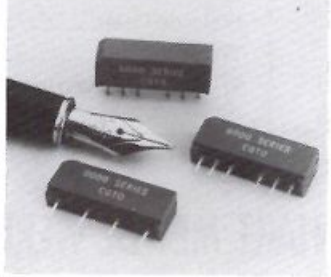
GELEIDENDE LIJMEN

Het aanbrengen van geleidende lijmen kan worden toegepast op zowel geleidende als niet-geleidende materialen, zoals koperfolie, PE-schuim en dunne polyester films. Adhesives Research heeft een serie produkten ontwikkeld die de eigenschappen van drukgevoelige tapes combineert met een homogene geleidendheid in X-, Y- en Z-richting of een combinatie hiervan met een weerstand van minder dan 500 mΩ over een groot spanningsbereik.
De lijmen kleven snel op praktisch elke ondergrond en onder de meeste omgevingscondities. Ze kunnen worden aangebracht op zowel enkel- als dubbelzijdige films. Het is ook mogelijk om deze gedeeltelijk (in zones) te coaten. De materialen zijn beschikbaar in gesneden rollen en als vellen. Tot het toepassingsgebied behoren EMI/RFI afscherming, geheugenkaarten, flexibele gedrukte bedrading, alarmsystemen en vochtigheidssensoren.
Inl.: Adhesives Research Europe, postbus 1338, 3600 BH Maarssen (03465) 51111.

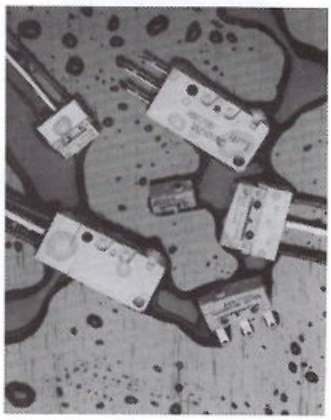


RIETRELAIS

Onder de aanduiding Coto 9000 is een lijn 5,08 mm brede SIL-rietrelais in kunststofbehuizing uitgebracht door Coto Wabash. De bouwstenen zijn geschikt voor verwerking door automatische componentplaatsingsmachines. In de 9000-serie bevinden zich enkelpolige, normaal gesloten of normaal geopende contacten met vier of zes aansluitpennen en 5 of 12-V spoelen. Als toebehoren kan een interne diode en HF coaxiale afscherming worden aangebracht. De miniatuurcomponenten kunnen kleine signalen (minder dan 1 V en 10m A) schakelen tot 10 W (200 V) en 50-Ω transmissielijnen. Alle bouwstenen zijn uitgevoerd in hermetisch gesloten glascapsules met epoxy-omhulling.
Inl.: Coto Wabash, 55 Dupont Drive, Providence, RI 02907, Verenigde Staten (09) 1 401 9432686.



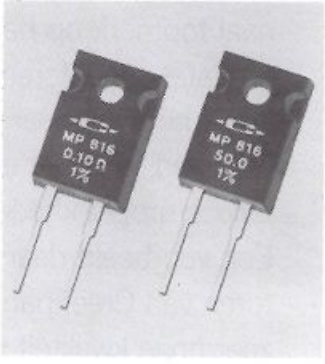
MICROSCHAKELAARS



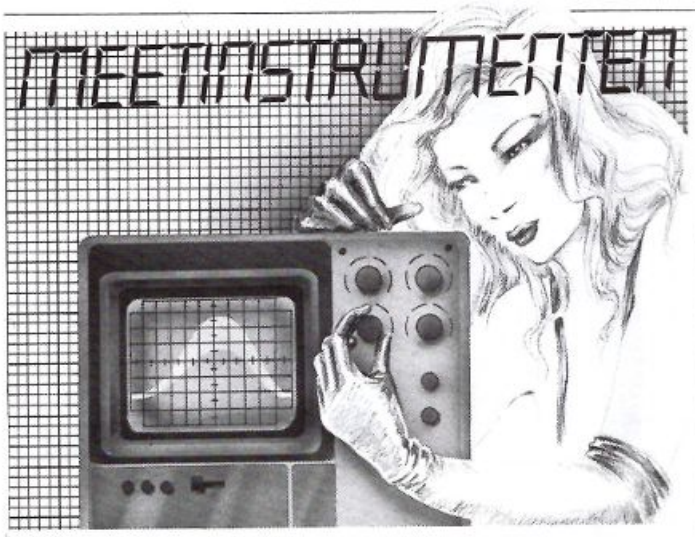
Volgens fabrikant Matsushita is de AB-serie microschakelaars de enige schakelaar van dit type die onder alle omstandigheden blijft werken. De IP67-norm waterdichte bouwstenen zijn in drie uitvoeringen beschikbaar, in afmetingen oplopend van 12,8 × 6 × 6,5 mm tot 33 × 10,3 × 15,9 mm. Afhankelijk van de uitvoering kan tot een maximum van 3 A bij 250 V wisselspanning worden geschakeld via een wisselcontact of drie maakcontacten (alleen de grootste uitvoering). De doorslagspanning bedraagt 600 tot 1000 V wisselspanning. Vibraties van 10 tot 50 Hz worden weerstaan, evenals schokken tot 50 G. Een uitvoering voor printmontage gaat tot afdichtingsnorm IP50. Afhankelijk van de toepassing zijn diverse bedieningselementen mogelijk.
Inl.: Matsushita Automation Controls Benelux, postbus 211, 5680 AE Best (04998) 72727.

VERMOGENSWEERSTANDEN

De MP816 Kool-Pak vermogensweerstanden van Caddock zijn ondergebracht in een TO-220 behuizing voor ééngatsmontage tegen een koelplaat. Deze filmweerstanden hebben een weerstandsbereik

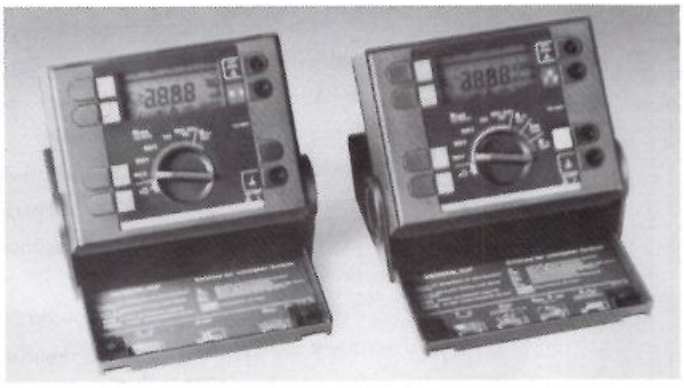


van 0,1 Ω tot 10 kΩ bij toleranties van ±1, 2, 5 of 10% en kunnen 16 W dissiperen bij een behuizingstemperatuur van 25°C. Het niet-inductieve weerstandselement is elektrisch geïsoleerd.
Inl.: Caddock Europe, postbus 3018, 6460 HA Kerkrade (045) 463650.



ISOLATIEMETERS

Onder de aanduiding Unilap Iso en Iso X introduceerde *Norma* een tweetal isolatiemeters. De Iso heeft een bereik van 10Ω tot 30 MΩ en meet met testspanningen van 100, 250, 500 en 1000 V, alsook een variabele testspanning tussen 50 V en 1 kV. Verder zijn laagohmige metingen in het mΩW-bereik met een hoge resolutie mogelijk. Automatisch wordt gemeten of er al een gelijk-/wisselspanning op de installatie staat.
De Iso X is een uitgebreide versie van de Iso en heeft onder meer een groter isolatiemeetgebied dat loopt van 1ΩW tot 300 GΩW. Weerstandsmeting volgens OVE-EN (VDE 0413) is mogelijk ter controle van laagohmige verbindingen, een afleidstroom volgens HG701 (VDE 701), evenals een vasteplaats isolatieweerstandsmeting.
Beide typen hebben een vrij instelbare grenswaardemelding met optische en akoestische signalering en automatische spanningscontrole, ook in uitgeschakelde toestand. Koppeling aan printer en PC is mogelijk.
Inl.: Mechalectron, postbus 1060, 3430 BB Nieuwegein (03402) 61414.



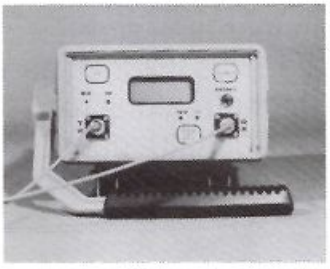
DATALOGGER

Met de datalogger R-2126 van *Telog* kunnen gegevens betreffende de relatieve vochtigheid (in het gebied van 5 tot 95%) en de omgevingstemperatuur (—28 tot +60°C) over langere perioden worden opgeslagen in een halfgeleidergeheugen. Met een instelbaar interval kunnen 6500 metingen van de gemiddelde, maximale of minimale waarde worden vastgelegd. Het meetsysteem is ondergebracht in een waterdichte ABS-kunststofbehuizing en wordt gevoed door een 9-V batterij die een levensduur van één jaar heeft wanneer de metingen om de 5 s plaatsvinden.

De uitlezing van de opgeslagen gegevens, die zichzelf overschrijven als het geheugen vol is, kan gebeuren via een aangesloten PC of via een zogeheten Data Transfer Unit. Met de laatste kan de inhoud van vijftien recordergeheugens in het veld worden opgeslagen voor latere verwerking. De programmatuur biedt zowel alfanumerieke als grafische verwerking en de omzetting naar elektronische rekenbladen. Een demonstratiediskette is beschikbaar.
Inl.: Blanken Controls, postbus 3, 7370 AA Loenen (05765) 2427.

GLASVEZELDEMPING

Voor het meten van de demping van glasvezelverbindingen heeft *Safo* het instrument BTS ontwikkeld. Dit test/spreeksysteem kan tevens dienen als vermogensmeter en als lichtbron met LED of laser. De afwijking van het meetbereik is 0,15 dB en de uitvoering met laserbron heeft een stabiliteitsafwijking van 0,2 dB na 24 uur. De batterijvoeding maakt vier uur continu zenden mogelijk en negen uur vermogen meten in het veld. Met het voedings-/laadapparaat is continugebruik in het laboratorium mogelijk.
Inl.: L. Michels Technische Handelsonderneming, Minervalaan 15-19, 1077 NK Amsterdam (020) 6647827.



RONTGENSPECTROMETRIE

Voor zijn serie röntgenspectrometers heeft Philips een programmapakket uitegebracht dat qua systeembesturing en presentatie van de meetresultaten is gericht op de analysedoelstelling van de gebruiker. Bij dit pakket PhleX-ray worden de opdrachten gedefinieerd en uitgevoerd via schermdialogen. De parameterkeuze voor het bereiken van de doelstellingen vindt automatisch door intelligente softwaremodulen plaats.
De presentaties zijn gebaseerd op de gebruikersinterface Windows en wijzen de weg door de systeemconfiguratie, programmering, analyse, numerieke bewerking van de meetresultaten en de interpretatie hiervan. In principe is het voldoende om hierbij een keuze te maken uit het preparaattype en de te analyseren verbindingen aan de hand van de databank. Vervolgens worden automatisch de beste meetcondities en gegevensbehandeling uitgezocht. Bij meer gevorderd gebruik kan de databank worden uitgebreid en de systeemparameters verfijnd, al naar gelang eigen specifieke wensen. Zowel een Unix-versie (SCO Open Desktop) voor PC's als een Ultrix/VMS-versie voor DEC-systemen is beschikbaar. De relationele databank Oracle fungeert als basis voor de opslag van de gegevens.
Inl.: Philips Nederland, analysetechnieken, Eindhoven (040) 782855.

- Van de 2-kW schakelende voedingen van Hewlett-Packard claimt de fabrikant dat de kwaliteit van de geleverde spanning overeenkomt met die van lineaire voedingen. De HP6671A heeft een piek-uitgangsruis van 7 mV en levert 220 A bij een instelbare uitgangsspanning van 0 tot 8 V. De HP6674A kan 35 A leveren bij een spanning van 0 tot 60 V.
Inl.: Hewlett-Packard Nederland, postbus 667, 1180 AR Amstelveen (020) 5476911.

- Een versie van het pakket Labtech Notebook van Philips ondersteunt de Hydra-serie op PC's gebaseerde data-acquisitiesystemen van Fluke. De versie 6.1.1 beschikt tevens over de grafische gebruikersinterface ICONview.
Inl.: Philips Nederland, test- en meetapparaten, Tilburg (013) 39011.

- De mogelijkheden van het netwerkanalysesysteem HP4990S LANProbe van Hewlett-Packard zijn uitgebreid door het toevoegen van ProbeView-programmatuur en extra softwarefuncties voor de segmentmonitor.
Inl.: Hewlett-Packard Nederland, postbus 667, 1180 AR Amstelveen (020) 5476911.

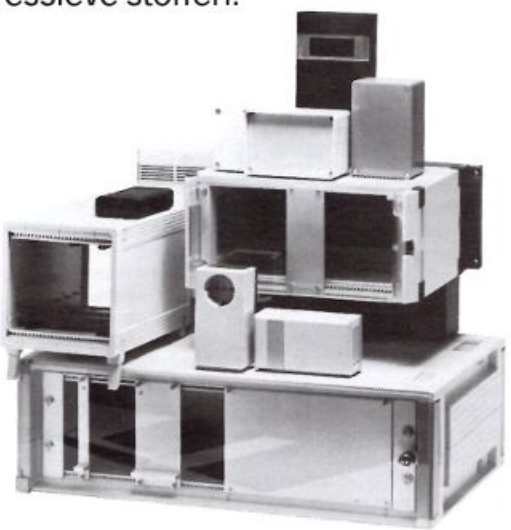
- De Scan 1000 versie 3 Scada-programmatuur is bedoeld voor bewaking en besturing, ook via netwerken, van procesgegevens in fabrieken en laboratoria. De programmatuur van Hexatec is geschreven voor MS Windows versie 3 en werkt op elke MS-DOS-microcomputer met 640 Kbyte geheugen.
Inl.: Hexatec Systems, The Courtyard, Ochrelands, Hexham, Northumberland NE46 1SB, Groot-Brittannië (09) 44 434 605575.

- Een testset voor hoogfrequentmetingen en grondstation-analyse voor het Europese digitale cellulaire telefoonverkeer is uitgebracht door Hewlett-Packard. De met typenummer HP8922A aangeduide GSM-transceivertester is een instrument voor het meten van de HF-karakteristieken van GSM-apparatuur. De HP8922B voegt synchronisatiemogelijkheden toe voor de meeste typen GSM-klokken alsmede een geheugenuitbreiding en een toestandsmachine voor het testen van grondstations.
Inl.: Hewlett-Packard Nederland, postbus 667, 1180 AR Amstelveen (020) 5476911.

- Met het draagbare meetinstrument K1186 van Siemens voor glasvezelkabels kunnen de optische demping, het vermogen en de reflectiedemping in glasvezelkabels worden bepaald. Voor trajectmeting werkt het instrument tevens als glasvezelkabeltelefoon. De meetwaarden verschijnen in W of dB op een grafisch LCD-scherm.
Inl.: Siemens Nederland, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 3333230.

Kwaliteit op maat

Bopla behuizingen. Nú al hun tijd ver vooruit en dus nog jaren modern. Kwaliteitsbehuizingen van hoogwaardige grondstoffen zoals lichtmetaal, Makrolon, ABS en al of niet glasvezelversterkte polyester of polyamide. Behuizingen waarin techniek zich thuis voelt. Materialen, die voldoen aan de hoogste eisen met betrekking tot design, bewerkingsgemak, mechanische sterkte en bescherming tegen agressieve stoffen.



Behuizingen voor konventionele techniek, elektronika, 19" toepassingen, displays, beeldschermen, toetsenborden ... zijn vanzelfsprekend BOPLA behuizingen!

bopla®

Postbus 27
6880 AA Velp
Tel. 085 - 652911
Fax 085 - 613852

Brinkman & Germeraad

Velp - Amsterdam - Assen - Eindhoven - Hengelo - Rotterdam - Utrecht

De eerste multimeters met ABS.

Een nieuw tijdperk is aangebroken. ABB Metrawatt introduceert de 'Metrahit': een multimeterserie met een nieuw veiligheidsconcept conform de nieuwste norm IEC 1010. Bedieningsfouten blijven voortaan dan ook tot een minimum beperkt.

Dankzij het automatische blokkeersysteem, ABS. Zodra het spanningsmeetbereik is ingesteld, kunnen de meetsnoeren alleen op de ingangsbussen voor spanningsmeting worden aangesloten. En zodra de meetsnoeren op de stroomingangen zijn aangesloten, kan er geen spanningsmeetbereik meer worden gekozen.

ABS biedt zowel gebruiker als installatie een optimale bescherming tegen overbelasting of kortsluiting. En dankzij ABS bespaart u bovendien aanzienlijk op reparatie- en onderhoudskosten. Het uitvalpercentage, tenslotte, is minimaal.

Kortom, als u 'veiligheid' voorop stelt, vertrouw dan op de kwaliteit van de nieuwe multimeters met ABS. Van ABB Metrawatt. Bel voor meer informatie: 010-4078882.

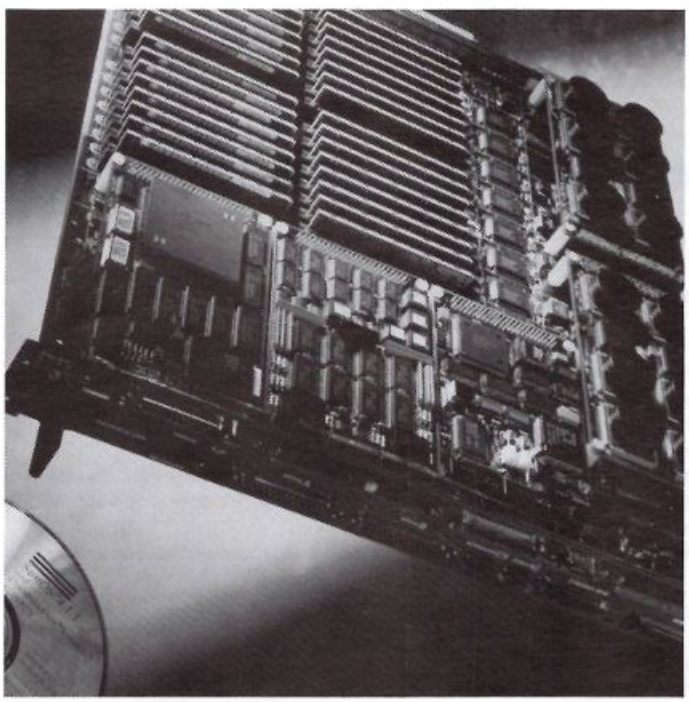
ABB Componenten BV

Marten Meesweg 5
3068 AV Rotterdam
Postbus 707,
3000 AS Rotterdam
Telefoon: 010-4078882
Telefax: 010-4555531
Telex: 21539 abbnl.

ABB
ASEA BROWN BOVERI

MULTI-CPU SERVER

Recent heeft Sun een serie serversystemen op de markt gebracht. Deze 600MP-familie is erop gericht om de huidige produkten, vooral werkstations, uit te breiden met systemen die zijn toegespitst op gegevensverwerking. De fabrikant wil zo, samen met de lijn werkstations, voorzien in een produktengamma dat alle knooppunten in een client/server-configuratie omvat.
Kern van de 600MP-systemen vormen de modulaire multiprocessorkaarten. Deze bevatten het werkgeheugen en de perifere circuits van de centrale verwerkingseenheid. Voor de feitelijke gegevensverwerking zorgen een of meer submodulen met elk twee Sparc-CPU's die via een 64-bit multiprocessorbus op de kaart zijn aangebracht.
Op dit moment omvat de reeks drie modellen, 630MP, 670MP en 690MP. De prestaties van deze systemen lopen van 50 tot 90 Specmarks terwijl met de grootste configuratie een doorvoersnelheid van 120 transacties per seconde wordt bereikt.
De nu geïntroduceerde modellen zijn gebaseerd op de huidige 40-MHz Sparc-processoren. In de toekomst zullen ook systemen worden uitgebracht met CPU-modulen waarin de volgende generatie processoren is verwerkt. Deze 'SuperSparc', ook wel bekend onder zijn codenaam Viking, zal naar verwachting in de eerste helft van 1992 worden aangekondigd. Dat geldt ook voor het besturingssysteem Solaris 2.0, een symmetrische multiprocessorversie van Unix System V.4. Momenteel draaien de systemen nog onder SunOS 4.1.2.
Inl.: Sun Microsystems Nederland, postbus 1270, 3800 BG Amersfoort (033) 501234.

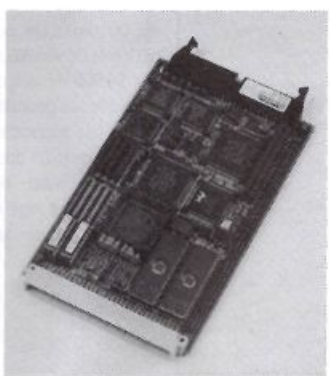


HF-ONTWERPEN

Het CAE/CAD-ontwerpsysteem versie 3.0 van *EEsof* integreert de simulatie, modellering en layout bij hoogfrequent ontwerpen. Evenals de vorige versies, verzorgt het pakket een grafisch georiënteerd raamwerk waarin diverse CAD-/CAE-programma's passen. Versie 3.0 loopt simultaan met andere pakketten als Academy, Libra, Touchtone, Omnisys en Microwave Spice van de leverancier. De ondersteunende programma's E-Syn en Linecalc blijven oproepbaar. Verder kunnen externe programma's als Anacat en Xtract worden aangekoppeld die lineaire en niet-lineaire simulatie bieden voor toepassing in combinatie met Academy. De simulatoren kunnen ook zelfstandig worden ingezet.
Inl.: Acal Auriema, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565.

ENKELKAARTS PC

De EC386 is een complete enkelkaarts 386-PC op een eurokaart voor industriële toepassingen. De kaart beschikt over Centronics- en RS232-poorten, een real-time klok en interfaces voor achtergrondgeheugen (diskette, vaste schijf) en voor het aansluiten van een toetsenbord. Aan geheugen kan maximaal 4 Mbyte RAM en ROM/RAM-disk worden ingeplugd. De geïntegreerde VGA-compatibele grafische besturing kan zowel monochrome tot super-VGA monitoren aansturen, evenals LCD's en plasma- en elektroluminentie-schermen. Tevens is er ruimte voor een numerieke coprocessor. De kaart vraagt 1 A bij 5 V en kan via de STE- of PC-bus worden uitgebreid.
Inl.: Snijder Micro Systems, postbus 300, 5750 AH Deurne (04930) 10725.



● Voor de IBM RISC System 6000 werkstations produceert **Dataram** uitbreidingsgeheugens van 16 en 32 Mbyte. De DR-6000 uitbreidingskaarten zijn in SIMM-technologie uitgevoerd.
Inl.: Technitron Systems, postbus 14, 1430 AA Aalsmeer (02977) 22456.

● De Ranger 5217 is een 17-inch autosync (30 tot 57 kHz) kleurenmonitor van **Aydin Controls** met een anti-statisch en reflectiearm beeldscherm. De resolutie bedraagt 1024 × 768 beeldpunten bij beeldpuntraster van 0,28 mm. Het beeld kan verticaal met 70 Hz worden herschreven.
Inl.: Technitron Systems, postbus 14, 1430 AA Aalsmeer (02977) 22456.

● Voor de op de Intel 8044 gebaseerde veldbus, de bitbus genaamd, heeft **Elzet80** een communicatiekaart ontwikkeld. De met ECB-bitcpu aangeduide print vormt een actieve netwerkkaart voor 19-inch ECB-systemen met een geheugencapaciteit van 128 Kbyte EPROM en SRAM. Het station verzorgt de communicatie met de besturende microcomputer via het netwerk en fungeert tevens als verwerkingseenheid van het station voor het uitvoeren van in- en uitvoeropdrachten.
Inl.: Procim, Huisstededijk 10, 7122 KC Aalten (05437) 66500.

● Voor het analyseren van en foutzoeken in sterk geoptimaliseerde heeft Convex Computer een debugger, genaamd CXdb, uitgebracht. Het pakket is geschikt voor zowel Fortran-code als C-programmatuur. De bediening gaat met een vensterinterface onder CXwindows en Maryland Windows. Code op instructieniveau, de broncode en de programma-uitvoer kunnen tegelijkertijd worden bestudeerd.
Inl.: Convex Computer, Europalaan 514, 3526 KS Utrecht (030) 888368.

● Met behulp van de Quick-Win bibliotheek in de onlangs geïntroduceerde versie 5.1 van de Fortrancompiler van Microsoft kan de grafische gebruikersinterface Microsoft Windows worden toegepast bij de ontwikkeling van programmatuur. MS-DOS-applicaties worden naar een Windows-omgeving overgezet zonder broncode-aanpassing. DLL wordt ondersteund voor inbouw in applicaties op basis van diverse programmeertalen.
Inl.: Microsoft, postbus 364, 2130 AJ Hoofddorp (02503) 13181.

● Met de Getron T100A serie on-line micro-UPS als basis, is een uitvoering van deze niet-onderbrekende voeding ontwikkeld die geschikt is voor inbouw in 19-inch behuizingen. Dit model, type T110A-9, kan belastingen tot 1 kVA beschermen tegen netstoring en netuitval.
Inl.: Geveke Electronics, Hogehilweg 5, 1101 CA Amsterdam (020) 5675555.

LEADER

professionele meetapparatuur

Importeur Benelux
Vogel's Industrial
Tel.: +31.(0)40-415547

vogel's

FLUKE AND PHILIPS - THE GLOBAL ALLIANCE IN TEST & MEASUREMENT

Fluke 45: twee metingen in één oogopslag

De Fluke 45 dual display multimeter biedt u de mogelijkheid twee verschillende metingen gelijktijdig uit te voeren en af te lezen. Ten behoeve van een printout of PC-communicatie is de Fluke 45 standaard voorzien van een RS232-interface.
De belangrijkste eigenschappen:

- true RMS-meting van spanning en stroom (ook AC en DC)
- frequentiebereik > 1 MHz
- dB-metingen met impedanties van 2 Ω tot 8 kΩ
- vermogensmeting met impedanties van 2 Ω tot 16 Ω
- vergelijkingsfunctie (Hi/Lo/Pass) voor controle op tolerantiegrenzen
- 0,05% nauwkeurigheid voor gelijkstroommeting van bijvoorbeeld 4-20 mA stroomlussen
- eventueel te voorzien van oplaadbare batterij en/of IEEE-interface

De Fluke 45 is uit voorraad leverbaar via de Fluke en Philips distributeur. Voor de adressen van leveranciers in uw omgeving kunt u bellen met 040 - 72 44 44.

T&M Express Line: garantie voor snelle levering

T&M EXPRESS LINE

Philips Nederland B.V.
B.U. Test- en Meetapparaten

PHILIPS

PHILIPS

Nan Ya Printed Wiring Boards.
San Hua Tien Printed Circuits.
Omni Switch INC.
Chin-Poon Industrial Co., Ltd.
P.I.C. Taiwan

Niemand heeft nog een systeem bedacht om alvast te assembleren als de printen niet ter beschikking zijn.

AL EENS AAN EEN PROFESSIONELE SUBCONTRACTER GEDACHT?

Wij verzorgen Uw order en fungeren als schakel met het Verre Oosten. Wij vertegenwoordigen een capaciteit van 80.000 m² output per maand aan hoogwaardige produktie van gedrukte bedradingen.
Uw digitale informatie wordt door ons naar produktie-data verwerkt en door gezonden naar onze vestiging in Taiwan, waar, bij een van onze fabrieken, uw opdracht wordt uitgevoerd. Eén onzer medewerkers zal in proces Uw order begeleiden.

Ons programma:
Enkel- en dubbelzijdig doorgemetalliseerde printplaten.
Hi-tech multilayers tot 10 lagen.
Flexibles, flexrigids en membraanschakelaars.

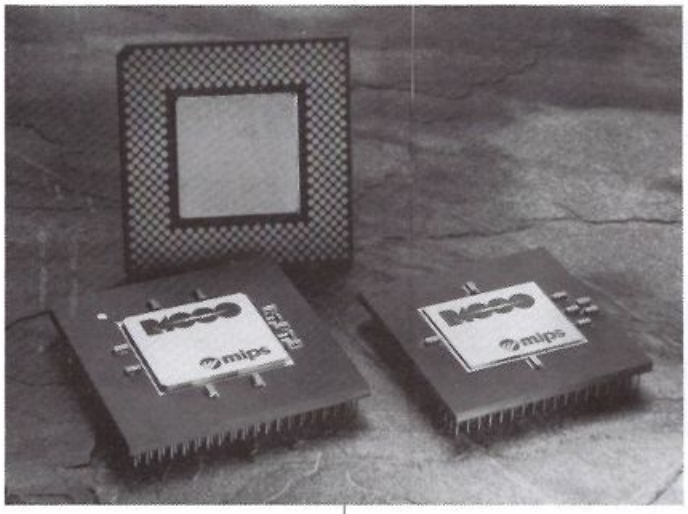
Ons mastercontrol systeem bewaakt Uw order van het begin tot en met de uitlevering aan Uw bedrijf.

Kwaliteit, leverbetrouwbaarheid, economische prijs.

PIC NEDERLAND

CREATING VALUE FOR LONG TERM PARTNERSHIP IN EUROPE

Bel ons en maak een afspraak voor een vrijblijvend bezoek.
PRINTED CIRCUIT BOARD INTERMEDIARY & CONSULTANCY
KENAUPARK 9 2011 MP HAARLEM Tel. 023-316720 Fax 023-317284



Samen met de vijf bedrijven die de produktie gaan verzorgen – Integrated Device Technology, LSI Logic, NEC Electronics, Performance Semiconductor en Siemens – heeft Mips Computers Systems een 64-bit RISC-processorchip geannonceerd. Volgens het bedrijf is deze R4000 de eerste volledig met 64-bit databussen, adrespaden en registers werkende microprocessor. De verwerkingseenheid draait in de huidige versie op 50 MHz en beschikt over een interne pijplijn die op de dubbele klokfrequentie opereert. Daarbij haalt hij, afhankelijk van de uitvoering, 40 tot 60 Specmarks. De ingebouwde numerieke coprocessor levert 45 tot 65 Specfp's.
Op dit moment is voorzien in drie versies: de R4000PC, in een 179-pens PGA-behuizing en met een interne primaire cache; de R4000SC, met secundaire cache en ondergebracht in een 447-pens PGA- of LGA-blok en tenslotte de R4000MC die identiek is aan de SC maar die beschikt over faciliteiten voor het realiseren van multiprocessorconfiguraties. Alle uitvoeringen omvatten een 64-bit CPU, dito numerieke processor, een geheugenbeheerder, 8 Kbyte aan instructiecache en evenveel cachegeheugen voor data.
Toekomstige uitbreidingen in de R4000-reeks zullen dezelfde basiskenmerken hebben. Bij deze introducties zal het vooral gaan om versies die op hogere klokfrequenties kunnen functioneren. Het huidige ontwerp is volgens de ontwikkelaar geschikt voor de produktie van 100-MHz chips terwijl een uitvoering voor 200 MHz in de toekomst haalbaar moet zijn. Daarbij zullen de CPU's volledig compatibel blijven met de huidit 32-bit R3000.
Voor de processor is verder een tweetal pakketten aangekondigd die ondersteuning moeten bieden bij de ontwikkeling van hard- en software. Het pakket SPP (Systems Programmers Package) omvat een cache-simulator, een architectuur-simulator en een ontwikkelprogramma voor systeemroutines en ROM-software. Verder is een C-compiler beschikbaar.
Inl.: Mips Computer Systems, Lunar House, Fieldhouse Lane, Marlow, Bucks SL7 1LW, Groot-Brittannië (09) 44 628 890535.
Acal Auriema (IDT), Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565.
Alcom Electronics (Performance), postbus 358, 2900 AJ Capelle a/d IJssel (010) 4519533.
Arcobel (LSI), postbus 344, 5340 AH Oss (04120) 30335.
NEC Electronics, Boschdijk 187, 5612 HB Eindhoven (040) 444580.*
Siemens Nederland, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 3332782.

GENERATORVOEDING

Het Uninterruptable Battery System (UBS) is een hybride benadering van niet-onderbrekende voedingen van *BestPower Technologies* die voor de in het algemeen beperkte backup-tijd via de normale UPS.
Een UBS bestaat uit een batterijgevoede UPS en een generator. Valt de spanning weg dan neemt de niet-onderbrekende voeding de stroomverzorging over en wordt tevens de generator van de UBS gestart die de batterijen van de UPS bijlaadt en zo de autonomietijd verlengt.
De UBS heeft een eigen microprocessor die enkele tientallen operationele parameters bewaakt. De systeembeheerder kan zo onder andere de oliedruk, olievoorraad, batterijspanning, temperatuur controleren en indien nodig bijsturen. Verder biedt de UBS onder meer wachtwoordbeveiliging, bescherming tegen overbelasting en oververhitting van de motor.
Inl.: P&T Electronics International, Rietbaan 2, 2908 LP Capelle a/d IJssel (010) 4501444.

PRODUKTEN

FOTOPLOTTEN
Gerberformaat
ƒ 15,- per dm²
Smartwork ƒ 20,- per dm²

MAKEDRIL ƒ 299,-
Programma voor het genereren van boorfiles uit Smartwork ontwerpen.

Ontwerp van digitale en analoge elektronika.
Prijzen excl. 18,5% BTW.

ELEKTRONICA
OPTO-ELEKTRONISCHE SYSTEMEN
MEET- EN REGELTECHNIEK
ELEKTROTECHNIEK
COMPUTERS EN MICROPROCESSOR SYSTEMEN

elmatronics bv
Broekweg 22 - 5961 JG Horst
Postbus 6160 - 5960 AD Horst
Telefoon 04709 - 82706
Fax 04709 - 87745

SNEL ASSEMBLEREN
BEL NU
04998 - 74308

- ★ **Assemblage print boards**
- ★ **Perfect uitgewerkte offerte**
- ★ **Kleine en grote series**
- ★ **Snelle levertijden**
- ★ **Bedieningskasten op maat**

DS ASSEMBLAGE B.V.
Vijverweg 4
5683 CX Best
Telefax 04998 - 91262

TOELLNER® EEN EUROPEES TOPMERK, NU OOK IN NEDERLAND

Bij TOELLNER kunt u kiezen uit maar liefst:

- 17 typen Functiegeneratoren
- 6 typen Frequentie-counters
- 37 typen Laboratorium voedingen

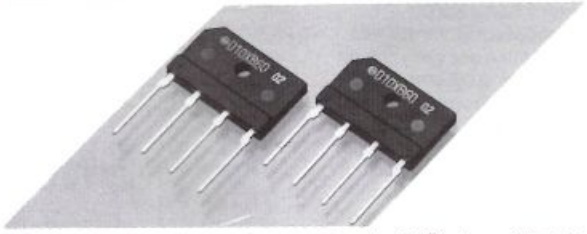
Wij kunnen ons geen kompleter programma voorstellen.

Vraag dokumentatie bij: **OHMTRONICS B.V.**

Dr. Hub van Doorneweg 99 B
5026 RB Tilburg
Tel. 013/670021/637360
Fax. 013/630920

XB series

Single In-line Package : Silicon Bridge Diode



品 名 Type No.	VRM [V]	Io [A]	IFSM [A]	VF [V]
D10XB20	200	10	120	1.1
40	400			
60	600			

10A, 15A, 20A, 25A

BFI IBEXSA GROUP

PB 3019
2130 KA Hoofddorp
The Netherlands
Tel: 020-65 31 350
Fax: 020-65 31 353

ELECTRONISCHE COMPONENTEN:

ringkern materiaal/spoelhouders/ inductors/connectors/sensors/power semiconductors/ceramic substrates/ test sockets

HOOGFREQUENT EN MICROWAVE:

coaxiale-/solidstate en waveguide componenten/tubes en semiconductors/glasvezel systemen

• voor meer informatie kunt u ons gewoon even bellen

Adverteerdersindex

A.M.D.	30, 31	HARTOGS	18	SGS THOMSON	56	TEKTRONIX	26
AMPHENOL	34	HERMSEN	34	STABILIX	7	T.M.E.	54
ANALOG DEVICES	40	HEWLETT PACKARD	42, 50, 68	STUIFMEEL	5	VERDEL B.V.	44
ANIXTER	38	IMPHY BENELUX	44	TECHNEX	20	VOGELS	64
ARCOBEL	18	KLAASING ELECTR.	44	TEKELEC	52	VOGELS	(BIJSL.)
ASEA BROWN BOVERI	62	KLEES ELECTR.	28				
BELDEN ELECTR.	2	KOPPELTRON	7				
BFI IBEXSA	66	K.T.T.	28, 58				
BLANKEN CONTROLS	7	LE CROY	33				
BRINKMAN & GERMERAAD	62	MOLEX	6				
C.E.R.	18	MOTOROLA	22				
CITO BENELUX	46	NITEK	16				
C.M.P. BATTERIJEN	4	OHMTRONICS	66				
COMTEST	33	P.I.C. NEDERLAND	64				
DISPLAY ELEKTRONIKA	20, 34	PHILIPS/FLUKE	64				
D.S.T.P.M.	65	PHILIPS/NOVATRONICS	67				
ELMATRONICS	65	PRECAM PRINT DESIGN	24				
ELSPEC	24	PROTOPRINT	16				
ESMEIJER	32	RADIKOR	4, 32				
ERNHA	28	RODELCO	20				
G.E.C. ALSTHOM	59	ROHDE & SCHWARZ	52				
		ROTEC BvbA	24				
		SCHAUTEN INSTR.	5				

Belangrijke telefoonnummers

Advertentiereserveringen:
M. Flameling (05700) 48743
H.H.R. Roelfsema (05700) 48744

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden, gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

ALS U UW PRODUKTONTWIKKELING NIET MEER ZIET ZITTEN, IS ER NU EEN BETERE HULPVERLENER DAN DE OPTICIEN

Philips Novatronics is natuurlijk een voortreffelijke partner op het gebied van de ontwikkeling en assemblage van printpanelen. Maar... daar houdt het bij Novatronics niet bij op: Philips Novatronics ontwikkelt en produceert deelassemblies en zelfs complete electronische eindprodukten voor opdrachtgevers. Van prototype tot kleine modellenseries. Van volumeproduktie tot wereldwijde distributie. Het enige wat u nog nodig heeft is een goed idee! Philips Novatronics is uw *meest complete partner* voor produktontwikkeling. Dus u weet waar u moet zijn als u een nieuwe kijk nodig heeft...

Vul voor meer informatie vandaag nog de coupon in of bel 040 - 73.34.38. Faxen kan ook: 040 - 73.68.27.

NOVATRONICS

Stuur deze bon in een envelop naar: Philips Novatronics, Philips Consumer Electronics, Gebouw SFH-2, Antwoordnummer 10301, 5600 MD Eindhoven.

Een postzegel is niet nodig

Ik wil graag meer informatie ontvangen over de 'Tailor Made Technology' van Philips Novatronics. Stuur mij snel de brochure.

Bedrijf:
Contactpersoon:
Functie:
Adres:
Postcode: Plaats:

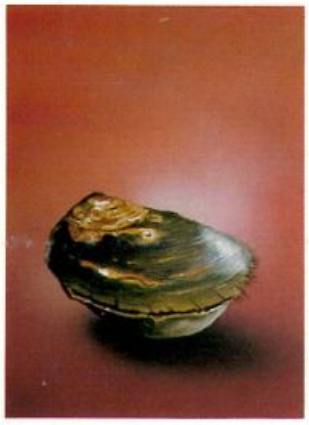
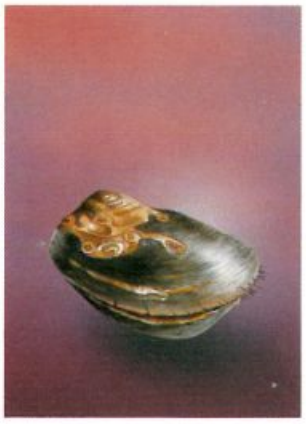
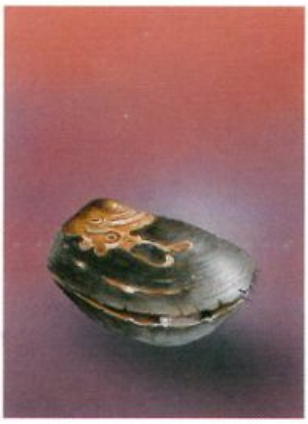
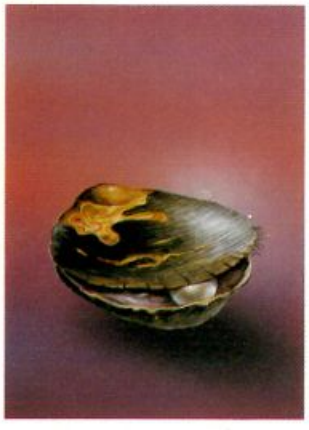
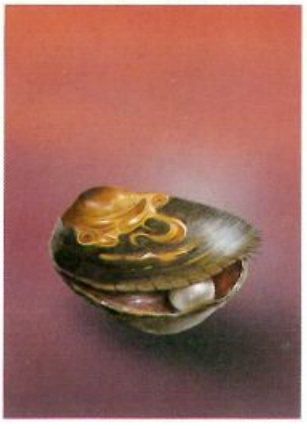
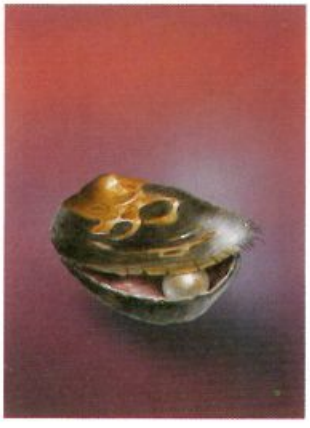
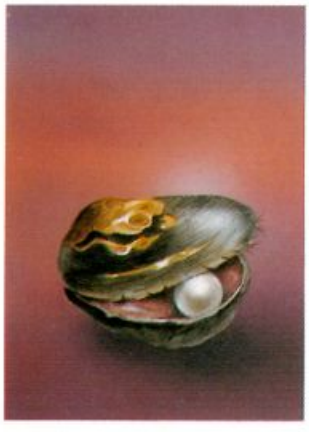
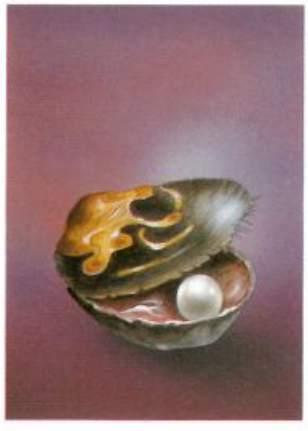
PHILIPS NOVATRONICS. TAILOR MADE TECHNOLOGY.

PHILIPS

PHILIPS

De Opto-elektronische Componenten van Hewlett-Packard.

Innovatie door traditie. De ingebouwde logica van de "High Speed CMOS Optocoupler".

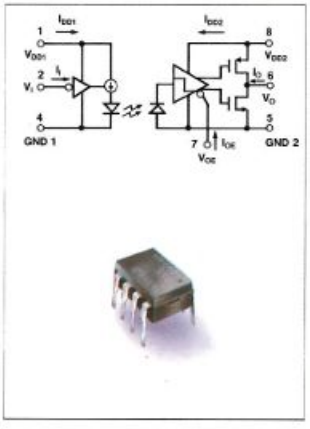









De oesterschelp is een perfect voorbeeld van de combinatie vorm en functie. En dat niet alleen. Soms verschaft de oesterschelp zelfs onderdak aan een waardevol voortbrengsel, aan de parel.

De Optocouplers van Hewlett-Packard hebben veel met de oesterschelp gemeen. En met de jongste generatie Hewlett-Packard Optocouplers gaat de vergelijking nog verder. De nieuwe CMOS Logic Optocoupler serie is een parel. Deze generatie van Optocouplers staat voor een lijn van produkten met een scala van pluspunten:

- CMOS IC technologie.
- Koppelen aan Standaard Logic IC kan zonder externe componenten.
- High Speed: gegarandeerd 15 MBd en 50 MBd.
- Wereldwijd goedgekeurde veiligheid.
- VDE 0884.
- Drievoudige output.
- Laag stroomverbruik.

Voor gedetailleerde documentatie kunt u bellen of schrijven. Telefoon 040-32 42 18.
Hewlett-Packard Nederland B.V.
Afdeling Componenten.
Boschdijk 137,
5612 HB Eindhoven.



HEWLETT PACKARD

NIETS IS ONMOGELIJK.

Geautoriseerde distributeurs:

EBV ELEKTRONIK
AUTHORIZED DISTRIBUTOR FOR SEMICONDUCTORS AND MICROSYSTEMS
Maarssenbroek.
Telefoon 03465-6 23 53

DIODE
Nieuwegein.
Telefoon 03402-9 12 34